Trasmissione ad ingranaggi planetari PLANUREX 2

P..A, P..B, P..A/TR, P..S, P.HA, P.HB
Grandezza da 9 a 40

Istruzioni per il montaggio e d'esercizio
BA 9204 it 03/2012

FLENDER gear units

SIEMENS

Trasmissione ad ingranaggi planetari PLANUREX 2

P..A, P..B, P..A/TR, P..S, P.HA, P.HB Grandezza da 9 a 40

Istruzioni per il montaggio e d’esercizio

Traduzione delle istruzioni originali per il montaggio e d’esercizio

Contrassegni e simboli in questi istruzioni per il montaggio e d'esercizio

Annotazione: La definizione "istruzioni per il montaggio e d'esercizio" verrà in seguito anche abbreviata per mezzo della dicitura "istruzioni" o "manuale d'istruzioni".

Indicazioni giuridiche

Concezione delle segnalazioni di avvertimento

Queste istruzioni contengono segnalazioni di cui è necessario tenere conto per la propria sicurezza personale e per evitare l'insorgere di danni materiali. Le segnalazioni riferite alla sicurezza personale sono evidenziate per mezzo di un triangolo di avvertimento oppure di un simbolo "Ex" (in applicazione della direttiva 94/9/CE), le segnalazioni relative ai soli danni materiali sono evidenziate per mezzo di un simbolo "STOP".

AVVERTIMENTO di pericolo di **esplosione!**

È assolutamente necessario tenere conto delle indicazioni contrassegnate per mezzo di questo simbolo allo scopo di prevenire **danni dovuti ad esplosioni**.
La mancata osservanza di queste istruzioni può avere come conseguenza la morte oppure lesioni corporali di grave entità.

AVVERTIMENTO di pericolo di **danni all'incolumità delle persone!**

È assolutamente necessario tenere conto delle indicazioni contrassegnate per mezzo di questo simbolo allo scopo di prevenire **danni all'incolumità delle persone**.
La mancata osservanza di queste istruzioni può avere come conseguenza la morte oppure lesioni corporali di grave entità.

AVVERTIMENTO di pericolo di **danni al prodotto!**

È assolutamente necessario tenere conto delle indicazioni contrassegnate per mezzo di questo simbolo allo scopo di prevenire **danni al prodotto**.
La mancata osservanza di queste istruzioni può avere come conseguenza danni materiali.

NOTA!

È necessario tenere conto delle indicazioni contrassegnate per mezzo di questo simbolo come **istruzioni per l'uso**.
La mancata osservanza di queste istruzioni può avere come conseguenza risultati o stati di fatto indesiderati.

AVVERTIMENTO di pericoli causati dalle **superfici surriscaldate!**

È assolutamente necessario tenere conto delle indicazioni contrassegnate per mezzo di questo simbolo allo scopo di prevenire il **pericolo di ustioni causate dalle superfici surriscaldate.**
La mancata osservanza di queste istruzioni può avere come conseguenza lesioni corporali di leggera o grave entità.

In caso di presenza di numerosi pericoli viene sempre impiegata la segnalazione di avvertimento rispettivamente riferita al pericolo di entità maggiore. Quando nell'ambito di una segnalazione di avvertimento viene usato un triangolo di avvertimento per mettere in guardia dai danni all'incolumità delle persone, nella stessa segnalazione di avvertimento può essere anche inserito un avvertimento supplementare riferito ai danni materiali.

Personale qualificato

Il prodotto o sistema al quale si riferiscono queste istruzioni può essere maneggiato esclusivamente da personale qualificato per il rispettivo compito da svolgere, che deve tenere conto delle istruzioni riferite al rispettivo compito da svolgere e soprattutto delle segnalazioni di sicurezza e di avvertimento in esse contenute. Il personale qualificato, sulla base della sua formazione professionale e della sua esperienza, è in grado di riconoscere i rischi collegati all'impiego di questo prodotto o sistema e di evitare i possibili pericoli.

Uso conforme alle prescrizioni del prodotti Siemens

È necessario tenere conto di quanto segue:

I prodotti Siemens possono essere utilizzati esclusivamente nei casi di impiego previsti nel catalogo e nella corrispondente documentazione tecnica. Se vengono impiegati prodotti e componenti di altre aziende, questi devono essere raccomandati oppure autorizzati dalla Siemens. L'esercizio sicuro e privo di inconvenienti dei prodotti presuppone l'esecuzione a regola d'arte del trasporto, dell'immagazzinamento, dell'assemblaggio, del montaggio, dell'installazione, della messa in esercizio, della manovra e della manutenzione. È necessario osservare le prescrizioni riferite alle condizioni ambientali ammissibili. Si deve tenere conto delle indicazioni contenute nelle corrispondenti documentazioni.

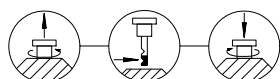
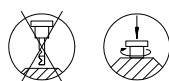
Marchi

Tutte le denominazioni contrassegnate per mezzo del simbolo del diritto di protezione industriale ® sono marchi registrati della Siemens AG. Le ulteriori denominazioni contenute in queste istruzioni possono essere marchi il cui utilizzo da parte di terzi per i propri scopi potrebbe violare i diritti dei loro proprietari.

Esclusione della responsabilità

Noi abbiamo controllato il contenuto di queste istruzioni in relazione alla sua corrispondenza con l'hardware ed il software descritti. Nonostante questo non è possibile escludere l'esistenza di divergenze e quindi non possiamo garantire la corrispondenza completa. Le indicazioni contenute in queste istruzioni vengono controllate regolarmente e le correzioni necessarie saranno contenute nelle edizioni successive.

Simboli

Simbolo	Colore	Simbolo	Colore
Punto di collegamento del cavo di massa		Punto per l'aerazione	giallo
Punto per il riempimento dell'olio	giallo	Punto per lo scarico dell'olio	bianco
Livello dell'olio	rosso	Livello dell'olio	rosso
Livello dell'olio	rosso	Punto di collegamento per il dispositivo di sorveglianza delle vibrazioni	
Punto di lubrificazione	rosso	Applicare grasso	
Occhione di sollevamento		Vite ad anello	
Non avvitare			
Superficie di allineamento, orizzontale		Superficie di allineamento, verticale	

Questi simboli descrivono la procedura di controllo del livello dell'olio per mezzo dell'asta di misurazione del livello dell'olio.

Questi simboli indicano che l'asta di misurazione del livello dell'olio deve essere sempre avvitata ed installata fissa.

Indice

1. Dati tecnici

1.1 Dati tecnici generali

I dati di maggiore importanza della trasmissione ad ingranaggi sono indicati sulla targhetta dei dati tecnici. Ulteriori dati sono elencati nel disegno quotato, in queste istruzioni d'esercizio nonché in un foglio dei dati tecnici eventualmente allegato.

Figura 1: Targhetta dei dati tecnici della trasmissione ad ingranaggi

① Logo dell'azienda

② n. ordine. - Posizione - n. progressivo/ Anno di costruzione

③ Peso complessivo in kg

④ Per compiti speciali

⑤ Tipo, Dimensione*)

⑥ Potenza P_2 in kW o Coppia T_2 in Nm

⑦ Regime di giri n_1

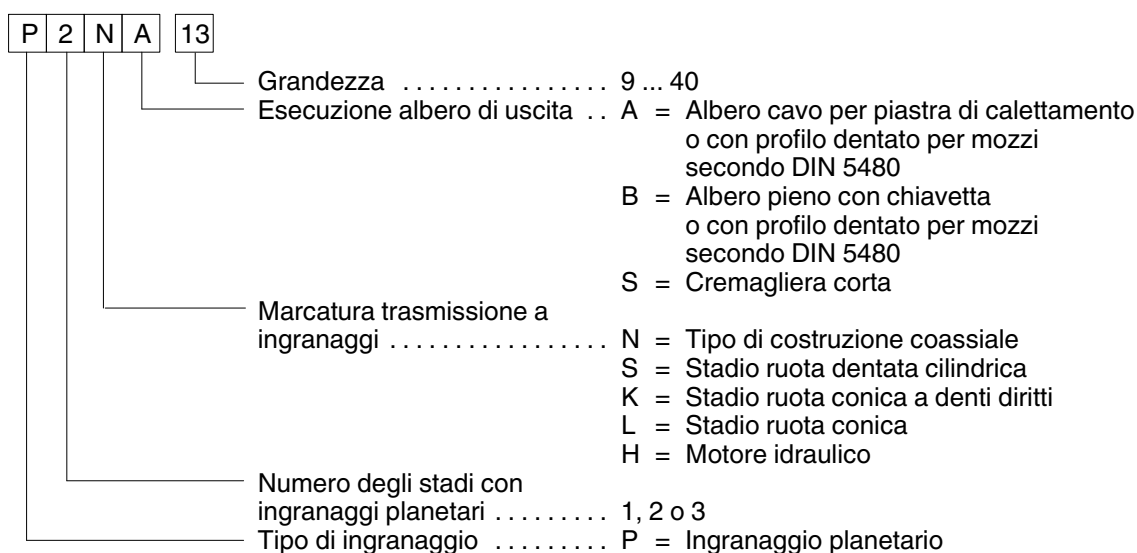
⑧ Regime di giri n_2

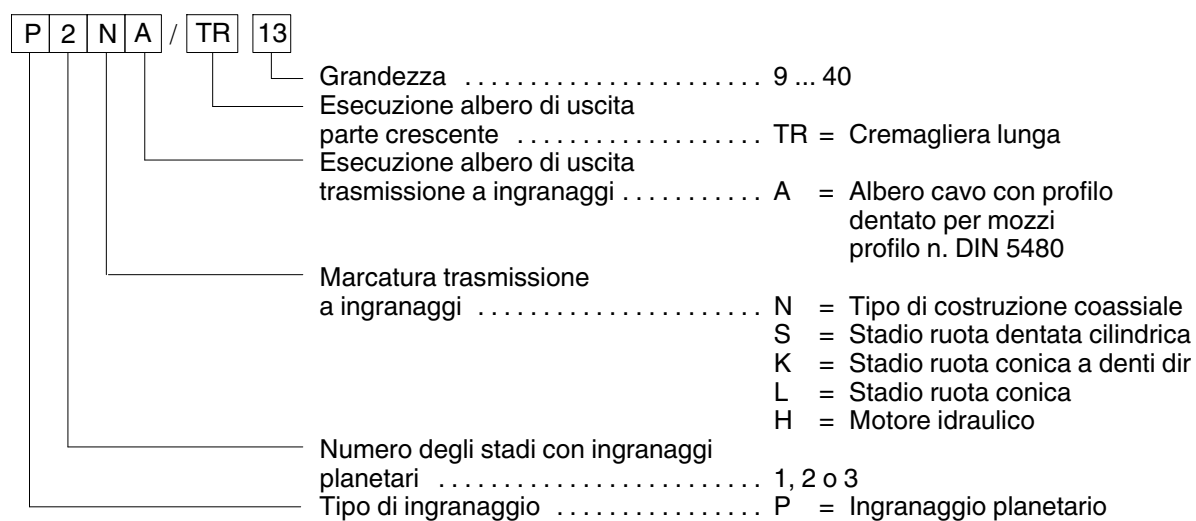
⑨ Dati olio (qualità olio, viscosità, volume olio)

⑩ Numero delle istruzioni

⑪ Per compiti speciali

⑫ Produttore e luogo di produzione

⑬ Paese d'origine

*) Esempio 1

*) Esempio 2

I dati relativi ai pesi e livello della pressione acustica nella superficie di misurazione dei diversi tipi di trasmissione ad ingranaggi sono disponibili ai punti 1.1.1 e 1.1.2.

Per ulteriori dati tecnici si rimanda ai disegni della documentazione della trasmissione ad ingranaggi.

1.1.1 Esecuzioni e pesi

1.1.1.1 Esecuzioni standard

P.NA

P.NB

P.SA

P.SB

P..A

P..B

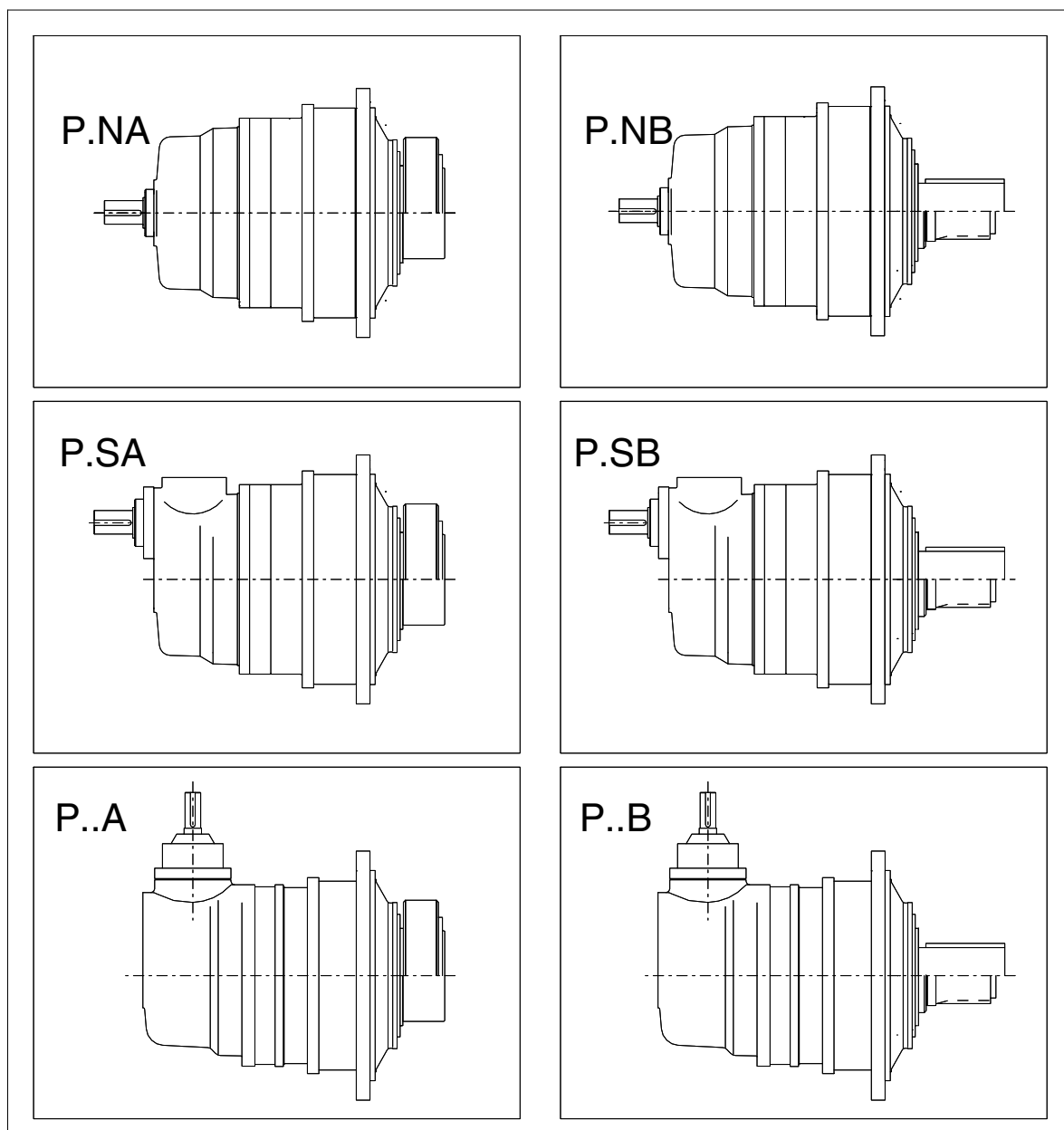



Tabella 1: Pesi (valori di orientamento per trasmissioni ad ingranaggi a 3 stadi)

Modello	ca. peso (kg) per le grandezze (compreso piastra di calettamento)															
	9	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**
P..A, P..B	300	350	450	600	750	1050	1300	1800	2150	2650	2800	3150	3400	4300	4700	5800

Modello	ca. peso (kg) per le grandezze (compreso piastra di calettamento)														
	26	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	**37**	**38**	**39**	**40**
P..A, P..B	6200	7500	8000	9300	9900	11800	12400	14400	15400	19200	20600	27000	28200	34500	36500

Tutti i dati inerenti il peso s'intendono senza lubrificante e senza parti accessorie. Per i pesi esatti si prega di consultare i disegni della trasmissione ad ingranaggi nella documentazione della commessa.

1.1.1.2 Esecuzioni con cremagliera

P.SA/TR
P.SS

P.NA/TR
P.NS

P.KA/TR
P.KS

P.LA/TR
P.LS

P.HA/TR
P.HS

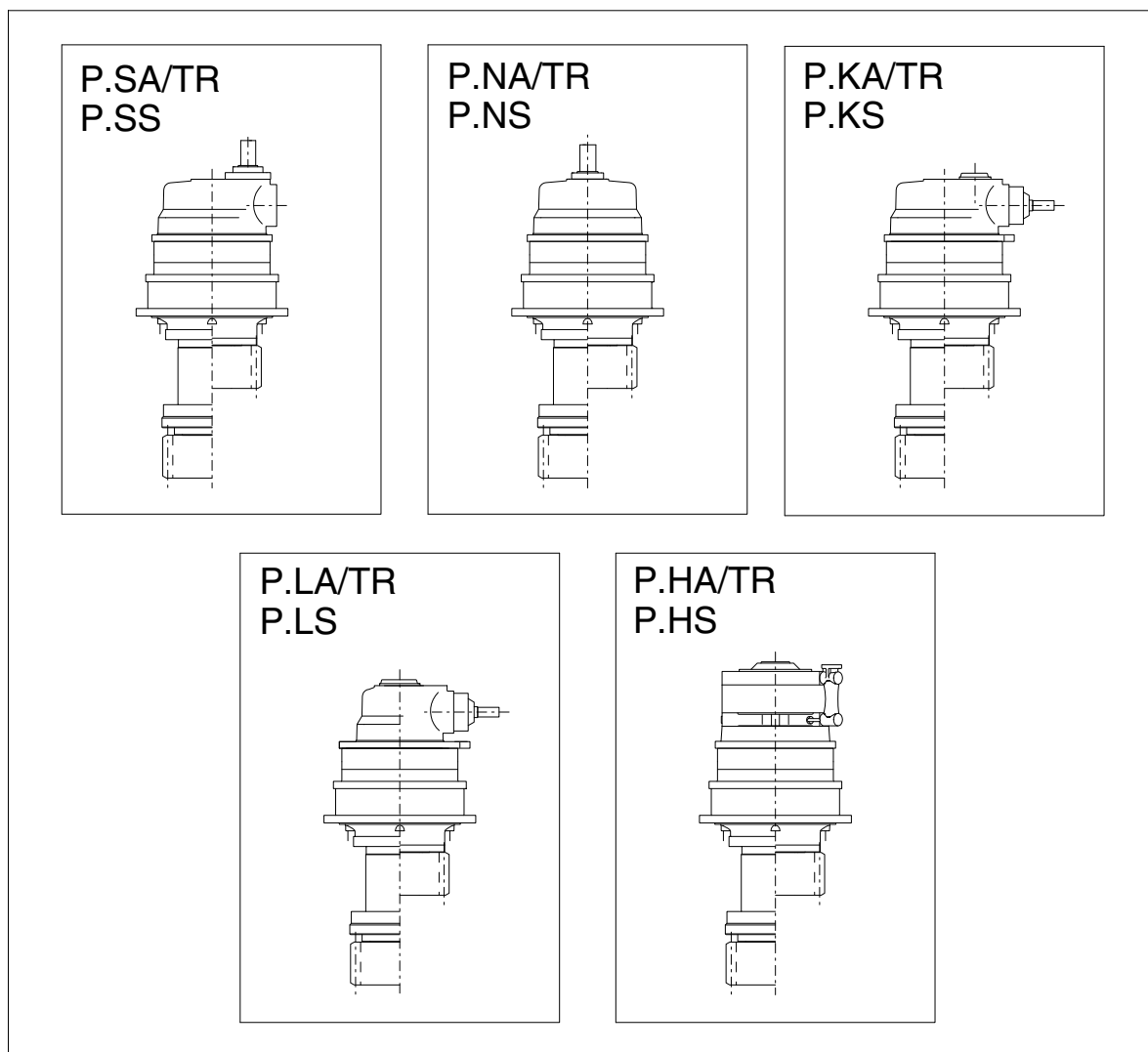



Tabella 2: Pesi (valori di orientamento per trasmissioni ad ingranaggi a 3 stadi e lunghezza cremagliera 1000 mm)

Modello	ca. peso (kg) per le grandezze (compreso cremagliera)										
	9	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21 ... 40**
P..A/TR	1)	1)	1)	850	1100	1600	2000	2650	3200	3450	3700	1)

1) Peso a richiesta

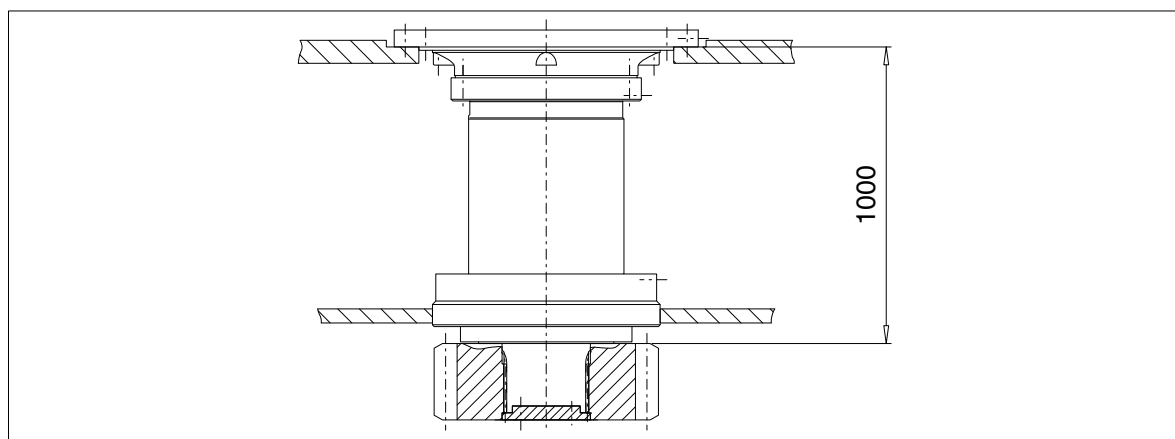



Figura 2: Lunghezza cremagliera

Tabella 3: Valori indicativi per pesi cremagliera ogni 100 mm di lunghezza cremagliera

Modello	peso (kg) appross. per la grandezza										
	9	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21 ... 40**
P..A/TR	1)	1)	1)	30	40	50	60	70	80	90	100	1)

1) Peso a richiesta

Tabella 4: Pesi (valori di orientamento per trasmissioni ad ingranaggi a 3 stadi)

Modello	peso (kg) appross. per la grandezza											
	9	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21 ... 40**
P..S	1)	1)	1)	500	680	950	1200	1750	2200	2300	2400	1)

1) Peso a richiesta

Tutti i dati inerenti il peso s'intendono senza lubrificante e senza parti accessorie. Per i pesi esatti si prega di consultare i disegni della trasmissione ad ingranaggi nella documentazione della commessa.

1.1.1.3 Esecuzioni con motore idraulico

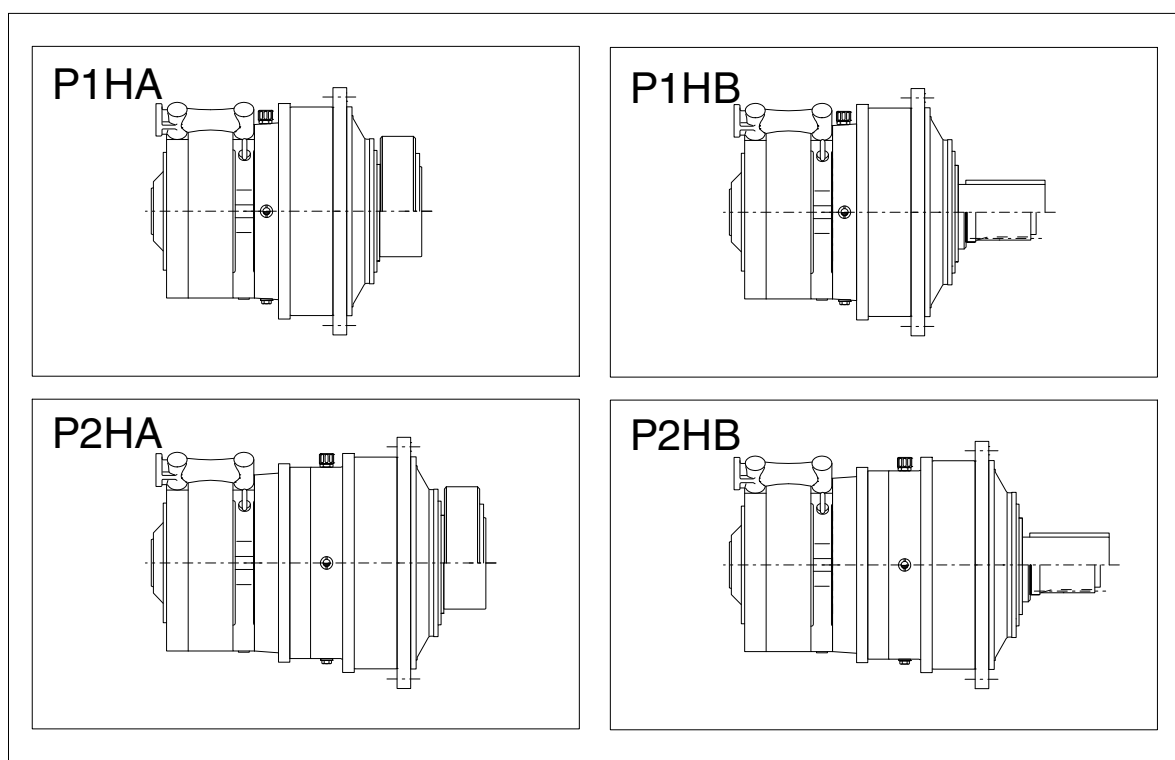



Tabella 5: Pesi (valori di orientamento per trasmissioni ad ingranaggi a 2 stadi)

Modello	ca. peso (kg) per le grandezze (compreso motore idraulico)															
	9	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**
P.HA P.HB	300	350	450	600	750	1050	1300	1800	2150	2650	2800	3150	3400	4300	4700	5800

Modello	ca. peso (kg) per le grandezze (compreso motore idraulico)														
	26	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	**37**	**38**	**39**	**40**
P.HA P.HB	6200	7500	8000	9300	9900	11800	12400	14400	15400	19200	20600	27000	28200	34500	36500

Tutti i dati inerenti il peso s'intendono senza lubrificante e senza parti accessorie. Per i pesi esatti si prega di consultare i disegni della trasmissione ad ingranaggi nella documentazione della commessa.

1.1.2 Livello della pressione acustica nella superficie di misurazione

La pressione acustica nella superficie di lavoro della trasmissione ad ingranaggi a 1 m di distanza dalla superficie di lavoro è riportata nella tabella 6.

Le misurazioni avvengono secondo il metodo dell'intensità acustica secondo le norme DIN EN ISO 9614, parte 2.

Il posto di lavoro del personale viene definito quale luogo sulla superficie di misurazione a 1 m di distanza dalla trasmissione ad ingranaggi, nelle vicinanze del quale si soffermano persone.

La pressione acustica indicata vale per le trasmissioni ad ingranaggi a temperatura d'esercizio e con numero di giri n_1 e potenza P_2 secondo le indicazioni della targhetta dei dati tecnici, con misurazione sul banco di prova della Siemens. Nel caso di più indicazioni valgono rispettivamente i valori maggiori del numero di giri e di potenza.

Nel caso di misurazioni eseguite in condizioni di controllo nel luogo d'installazione ma tecnicamente non definibili con esattezza valgono le misurazioni eseguite sui banchi di prova della ditta Siemens.

I livelli della pressione acustica indicati nella tabella sono stati determinati statisticamente dal nostro reparto di controllo della qualità. Il rumore della pressione acustica rientrerà con certezza nell'ambito di tali valori.

Tabella 6: Livello della pressione acustica nella superficie di lavoro L_{pA} in dB(A)

Modello	i_N	Grandezza dell'ingranaggio																														
		9	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	**37**	**38**	**39**	**40**
P1H.	5.5	83	83	84	84	84	85	85	85	86	86	86	87	87	87	87	87	87	87	87	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
P2H.	25 ... 40	-	-	-	-	-	-	-	-	80	80	80	81	81	81	81	81	81	81	81	81	82	82	82	82	82	82	82	-		-	-
P2N.	25 ... 40	83	83	84	84	84	85	85	85	86	86	86	87	87	87	87	87	87	87	87	87	88	88	88	88	88	88	88	89	89	90	90
P3N.	140 .. 280	80	80	80	80	81	81	81	81	82	82	82	83	83	83	83	84	84	84	84	84	84	85	85	85	85	85	85	86	86	87	87
P2S.	45 ... 56	83	84	85	87	88	90	92	93	94	95	95	97	97	98	98	99	99	100	100	101	101	102	102	103	103	104	104	105	105	105	105
	63 ... 80	81	82	83	85	86	88	90	91	92	93	93	95	95	96	96	97	97	98	98	99	99	100	100	101	101	102	102	109	109	110	110
	90 ... 125	79	81	82	84	85	86	89	89	90	91	91	93	93	94	94	95	95	96	96	97	97	98	98	99	99	100	100	102	102	103	103
P3S.	280 ... 355	74	75	76	78	79	81	82	83	84	85	86	87	87	88	88	89	89	90	90	91	91	92	92	93	93	94	94	96	96	98	98
	400 ... 560	72	73	74	76	78	79	80	81	82	83	84	85	85	86	86	87	87	88	88	89	89	90	90	91	91	92	92	93	93	95	95
	630 ... 900	70	71	72	74	76	77	78	79	80	81	82	83	83	84	84	85	85	86	86	87	87	88	88	89	89	90	90	92	92	93	93
P2K.	112 ... 160	79	81	83	85	87	89	91	92	94	95	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	180 ... 250	76	78	80	82	84	86	88	89	91	92	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	280 ... 560	73	75	77	79	81	83	85	86	88	89	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P3K.	560 ... 900	70	70	72	74	76	78	80	81	82	84	85	86	87	88	88	90	90	91	91	92	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1000 ... 1600	68	68	69	71	73	75	76	77	78	80	81	82	83	84	84	86	86	87	87	88	88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1800 ... 4000	65	65	66	68	70	72	73	74	75	77	78	79	80	81	81	82	82	83	84	85	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P2L.	31.5 ... 45	88	90	92	94	96	97	100	101	103	104	105	106	107	107	107	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50 ... 71	85	87	89	91	93	95	97	99	100	101	102	103	104	104	105	105	106	106	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	80 ... 112	82	84	86	88	90	92	94	96	97	98	99	100	101	101	102	102	102	104	104	105	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

I livelli di pressione acustica nella superficie di lavoro valgono con una tolleranza di + 3 dB(A) per n_1 = 1500 1/min.
Per quanto riguarda le trasmissioni ad ingranaggi con piede collegato tramite flangia, i valori sono più alti di circa 2 dB(A).
Quando a n_1 = 750 1/min, i valori sono più bassi di circa 2-3 dB(A).
Negli ingranaggi di trasmissione del tipo P1H e P2H valgono i livelli di pressione acustica indicati con una tolleranza di +3 dB(A) per n1 = 200 1/min.

2. Indicazioni generali

2.1 Introduzione

Il presente manuale è parte integrante della fornitura della trasmissione ad ingranaggi e per questo deve essere riposto sempre nelle vicinanze della trasmissione ad ingranaggi.

Ogni persona incaricata per operazioni di montaggio, comando, cura e riparazione della trasmissione ad ingranaggi, deve avere letto e compreso il presente manuale e deve osservarne tutti i punti. Nel caso di danni o disturbi di funzionamento risultanti da mancata osservanza del presente manuale non assumiamo responsabilità alcuna.

L'"**Ingranaggio planetario FLENDER**", trattato dal presente manuale, è stato progettato per l'azionamento di macchine operatrici nei settori industriali più diversi. Possibili settori di applicazione per trasmissioni di questo tipo sono, ad esempio impianti acque di scarico, escavatori, industria chimica, acciaierie, impianti di trasporto e convogliamento, gru, industria alimentare, macchine per la produzione di carta, funivie, industria del cemento ed altro.

La trasmissione ad ingranaggi è stata progettata solo per gli ambiti d'utilizzazione indicati nel capitolo 1. "Dati tecnici".

La trasmissione ad ingranaggi è costruita secondo il più attuale livello della tecnica e viene fornita in condizioni di sicuro esercizio.

L'ingranaggio deve essere utilizzato ed impiegato solo nei limiti di quanto determinato dal contratto sulle capacità e di fornitura fra la ditta Siemens e il committente.

La trasmissione ad ingranaggi qui descritta corrisponde al livello tecnico raggiunto al momento in cui il presente manuale viene stampato.

Nell'interesse di un ulteriore sviluppo, ci riserviamo il diritto di apportare quelle modifiche ai singoli gruppi costruttivi e parti accessorie, che riteniamo necessarie per incrementare le prestazioni e la sicurezza d'esercizio, senza apportare variazioni alle caratteristiche essenziali.

2.2 Copyright

Per chiarimenti su qualsiasi questione di natura tecnica, rivolgetevi ad uno dei nostri stabilimenti

Siemens AG
Am Industriepark 2
46562 Voerde

Tel.: +49 (0)2871 / 92-0
Fax: +49 (0)2871 / 92-1544

3. Indicazioni di sicurezza

Non é consentito penetrare nella trasmissione ad ingranaggi e nei suoi pezzi applicati esternamente nel corso dell'esercizio.
È consentito penetrare nella trasmissione ad ingranaggi a scopo esecuzione di lavori di manutenzione e di riparazione soltanto quando essa è completamente disattivata.
Cautela: pericolo di caduta.

Non sono ammesse modifiche di propria iniziativa. Quanto sopra viene inteso anche per gli impianti di sicurezza contro contatto non intenzionale.

3.1 Obblighi principali

- Il cliente deve assicurarsi che tutti coloro che sono incaricati dei lavori sulla trasmissione, abbiano letto e compreso le presenti istruzioni e che le relative istruzioni vengano osservate in tutti i punti, allo scopo di:
  - evitare danni all'incolumità ed alla vita dell'operatore e di terzi
  - garantire la sicurezza d'esercizio della trasmissione ad ingranaggi
  - di escludere avarie ed inquinamento dell'ambiente in seguito ad un impiego non ammesso.
- Per le misure di trasporto, montaggio e smontaggio, servizio, cura e manutenzione devono essere osservate le vigenti prescrizioni di sicurezza sul lavoro e di tutela dell'ambiente.
- Il personale di servizio, cura e manutenzione della trasmissione ad ingranaggi deve essere all'uopo autorizzato, deve essere esperto del tipo di lavoro e/o deve essere istruito sui compiti pertinenti.
- Non è consentita la pulizia esterna della trasmissione ad ingranaggi con un apparecchio di pulizia ad alta pressione.
- Tutti gli interventi devono essere eseguiti con la massima cura, tenendo conto dell'aspetto "sicurezza".

Qualsiasi lavoro deve essere eseguito solo con la trasmissione ad ingranaggi ferma. Il gruppo di azionamento deve essere assicurato contro ogni inserimento non intenzionale (ad esempio con la chiusura a chiave dell'interruttore principale oppure con la rimozione dei fusibili dell'alimentazione elettrica). A questo scopo applicare un cartello di avvertimento nel punto di intervento per indicare la presenza di lavori in corso sulla trasmissione ad ingranaggi.

- Non si può eseguire alcun lavoro di saldatura elettrica sull'intero azionamento.
  Gli azionamenti non possono essere utilizzati nemmeno come punto di massa per i lavori di saldatura. La saldatura potrebbe distruggere parti della dentatura e cuscinetti.
- Un collegamento equipotenziale in corrispondenza delle prescrizioni e delle direttive valide a questo proposito deve essere eseguito quando non è possibile garantire che le tensioni elettriche che si verificano possano essere equilibrate per mezzo della macchina nel suo complesso, dell'intelaiatura della macchina, etc. A questo scopo devono essere utilizzati i fori filettati liberi situati sulla trasmissione ad ingranaggi.
  Se sulla trasmissione ad ingranaggi non sono disponibili fori filettati per un collegamento a massa, devono essere adottate altre misure idonee. Questi lavori possono essere eseguiti esclusivamente da **elettrotecnici specializzati**.

Il gruppo di azionamento deve essere subito disinserito, se durante l'esercizio vengono constatate delle anomalie inspiegabili alla trasmissione ad ingranaggi, come ad es. un notevole incremento della temperatura d'esercizio oppure dei rumori non abituali.

Parti rotanti e/o mobili devono essere dotate di protezioni antinfortunistiche.

Nel caso di un montaggio della trasmissione ad ingranaggi in macchine o impianti, il produttore di tali macchine o impianti è tenuto di inserire nel suo manuale d'esercizio le prescrizioni, indicazioni e descrizioni del presente manuale.

- In occasione della rimozione dei dispositivi di protezione i materiali di fissaggio devono essere custoditi in un luogo sicuro. I dispositivi di protezione rimossi devono essere nuovamente applicati prima della messa in funzione.
- Le indicazioni presenti sulla trasmissione ad ingranaggi, come quelle riportate dalla targhetta dei dati tecnici, la freccia indicante la direzione di rotazione, devono essere osservate. Tali indicazioni non devono essere nascoste da vernice oppure sporcizia. Targhette mancanti devono essere rinnovate.
- Le viti che in seguito a lavori di montaggio o smontaggio risultano inutilizzabili devono essere sostituite con viti nuove della stessa classe di resistenza e della stessa esecuzione.
- I pezzi di ricambio devono essere sempre ottenuti da Siemens (vedi il capitolo 11.).

3.2 Protezione ambientale

- Smaltire secondo le prescrizioni il materiale di imballaggio eventualmente disponibile oppure condurlo al riciclaggio.
- In occasione del cambio dell'olio si deve raccogliere l'olio vecchio in recipienti idonei. Se si sparge dell'olio sul pavimento, esso va subito raccolto con un legante per olio.
- I mezzi protettivi devono essere conservati ben separati dall'olio usato.
- Provvedere allo smaltimento dei prodotti come olio usato, mezzi protettivi, leganti per olio e panni di pulizia intrisi di olio secondo le vigenti norme di legge locali.
- Smaltimento della trasmissione ad ingranaggi al termine della durata di impiego:
  - Scaricare completamente dalla trasmissione ad ingranaggi l'olio di esercizio, la prodotto di conservazione e/o il liquido refrigerante e smaltirli in corrispondenza delle prescrizioni.
  - Le parti della trasmissione ad ingranaggi e/o i pezzi applicati esternamente devono essere smaltiti separatamente in corrispondenza delle prescrizioni nazionali vigenti oppure devono essere condotti al riciclaggio.

3.3 Tipi di pericolo particolari ed equipaggiamento di protezione personale

- La trasmissione ad ingranaggi, a seconda delle condizioni di funzionamento, può raggiungere delle estreme temperature sulle superfici esterne.

Pericolo di ustione in presenza di superfici surriscaldate (> 55 °C).

In presenza di superfici fredde (< 0 °C) esiste il pericolo di danni dovuti al freddo (dolore, insensibilità, congelamento).

In occasione della sostituzione dell'olio esiste pericolo di scottatura causato dalla fuoriuscita di olio caldo.

Piccoli materiali estranei come sabbia e polvere possono entrare nelle lamiere di protezione delle parti rotanti ed essere lanciati indietro dalle medesime.
Pericolo di infortunio agli occhi.

Oltre ad indossare gli equipaggiamenti di protezione eventualmente prescritti (scarpe di sicurezza, abito da lavoro, casco, ecc.), quando si lavora alla trasmissione ad ingranaggi si devono indossare **guanti di protezione idonei** ed **occhiali protettivi** idonei.

La trasmissione ad ingranaggi non è adatta all'esercizio in settori a rischio di esplosione. Essa non deve essere in nessun caso impiegata in questi settori, poiché altrimenti esiste pericolo di morte.

4. Trasporto e magazzinaggio

Le note del capitolo 3. "Indicazioni di sicurezza" devono essere rispettate!

Devono essere osservate le istruzioni d'esercizio del motore idraulico per il trasporto ed il magazzinaggio del motore idraulico.

4.1 Fornitura

L'estensione della fornitura è indicata dai documenti di spedizione. La completezza della fornitura deve essere controllata immediatamente al momento della ricezione. I danni e/o parti mancanti devono essere subito segnalati in forma scritta alla ditta Siemens.

In caso di visibili danni, la trasmissione ad ingranaggi non deve essere messa in funzione.

Nella forma di esecuzione con piastra di calettamento quest'ultima viene acclusa alla fornitura come pezzo singolo.

4.2 Trasporto

Per le operazioni di sollevamento e di trasporto si devono impiegare solo mezzi e dispositivi di imbracatura e di sollevamento dotati di sufficiente portata.
Come protezione per impedire che la macchina possa scivolare via devono essere utilizzati cunei o listelli.

La trasmissione ad ingranaggi viene fornita già premontata. Eventuali parti supplementari vengono fornite imballate a parte.

La trasmissione ad ingranaggi, a seconda della sua grandezza e della via di trasporto, viene imballata in modo diverso. Se non stipulato altrimenti nel contratto, l'imballo avviene secondo le **direttive per l'imballaggio HPE**.

Osservare i pittogrammi riportati sull'imballo. Essi hanno il seguente significato:

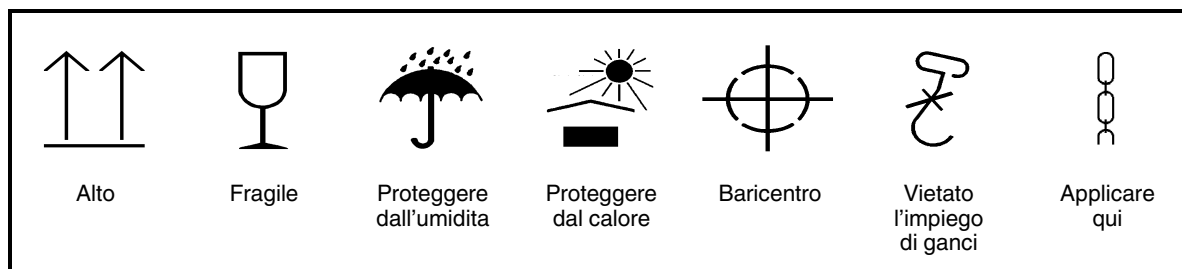



Figura 3: Simboli di trasporto

Il trasporto della trasmissione ad ingranaggi o della combinazione con la trasmissione deve essere effettuato in modo tale da evitare danni alle persone e alla trasmissione. Ad esempio: eventuali colpi sull'estremità non protetta dell'albero possono danneggiare la trasmissione ad ingranaggi.

Il trasporto della trasmissione ad ingranaggi o della combinazione con la trasmissione deve essere eseguito solo con degli idonei mezzi di trasporto. La trasmissione ad ingranaggi o la combinazione con la trasmissione deve essere trasportata senza riempimento d'olio e deve essere lasciata sull'imballaggio di trasporto.

Per il trasporto la trasmissione ad ingranaggi o la combinazione con la trasmissione deve essere imbracata esclusivamente con l'ausilio dei golfari di trasporto e/o dei punti di imbracatura. Devono essere utilizzati tutti i punti di imbracatura.
Non è ammesso trasportare a trasmissione fissandola alle tubature.
Le tubature non devono essere danneggiate.
Le filettature nelle estremità dell'albero non possono essere utilizzate per fissare i mezzi per l'imbracatura di trasporto.
I dispositivi di imbracatura devono essere previsti con sufficiente sicurezza per il peso della trasmissione ad ingranaggi o della combinazione con la trasmissione.

Nella forma di esecuzione con piastra di calettamento quest'ultima deve essere bloccata assialmente prima del trasporto.

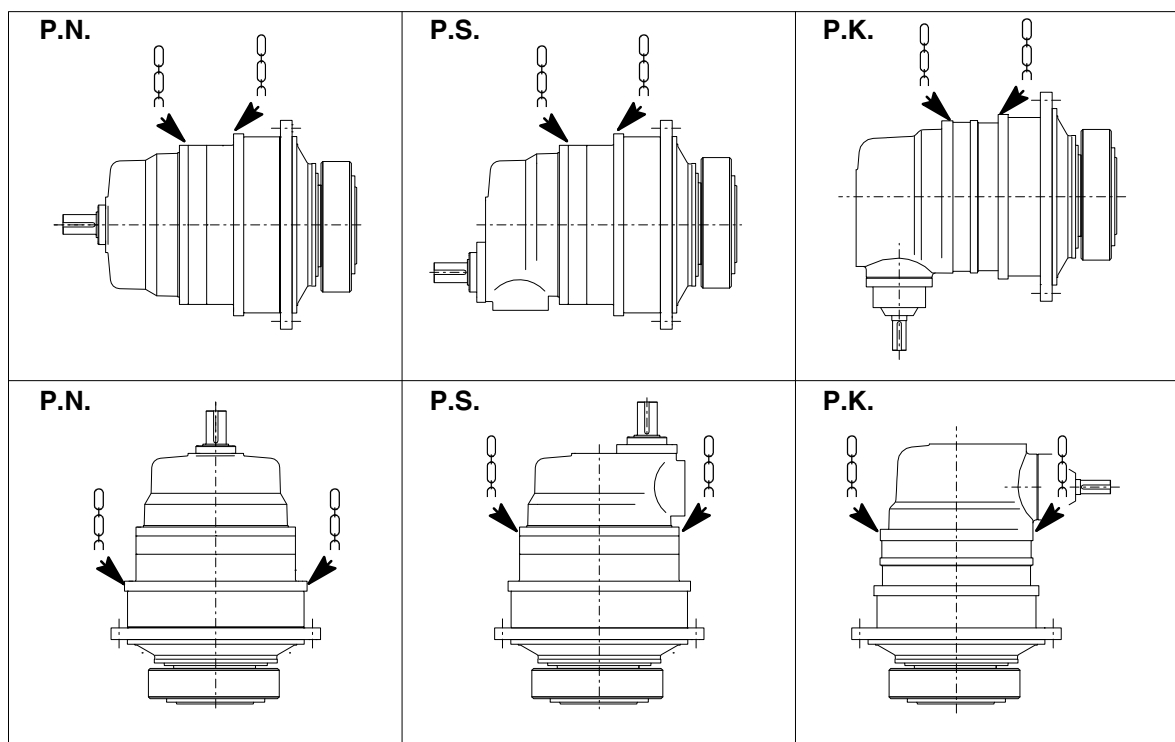



Figura 4: Imbracatura in caso di esecuzioni standard

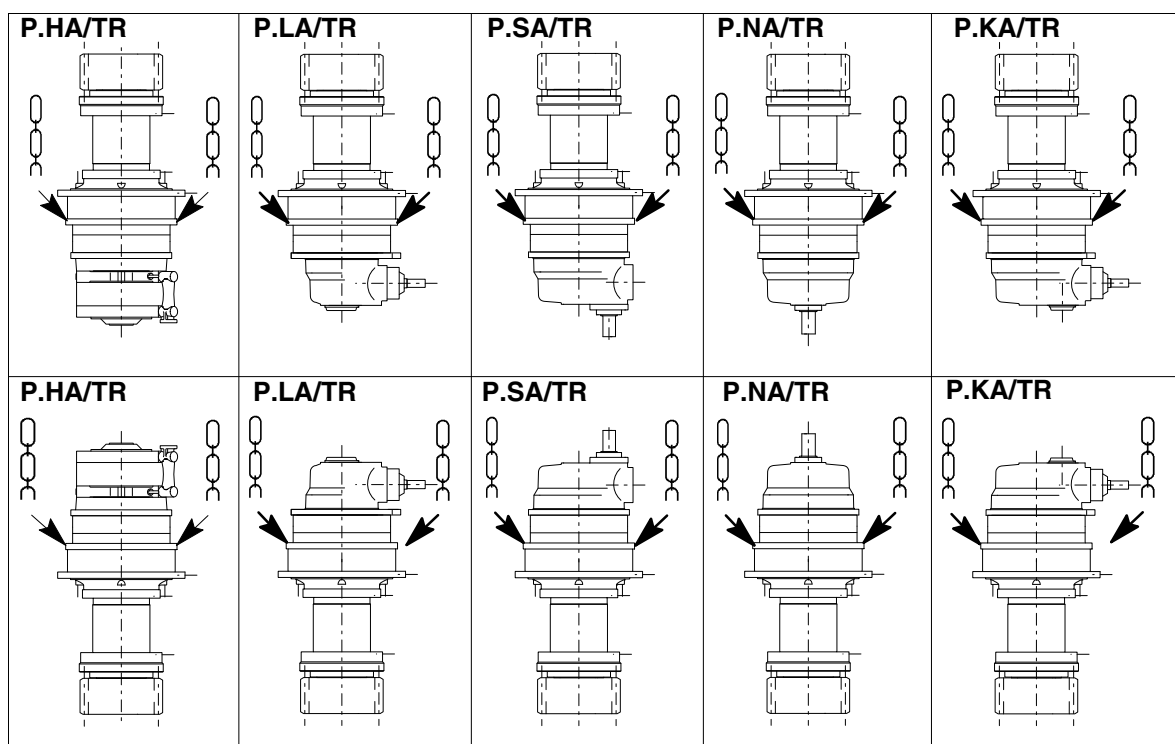



Figura 5: Punti di imbracatura nel caso di esecuzioni con trasmissione con cremagliera

☞ Negli ingranaggi di trasmissione con pignone cremagliera (P..S) punti di attacco sono identici.

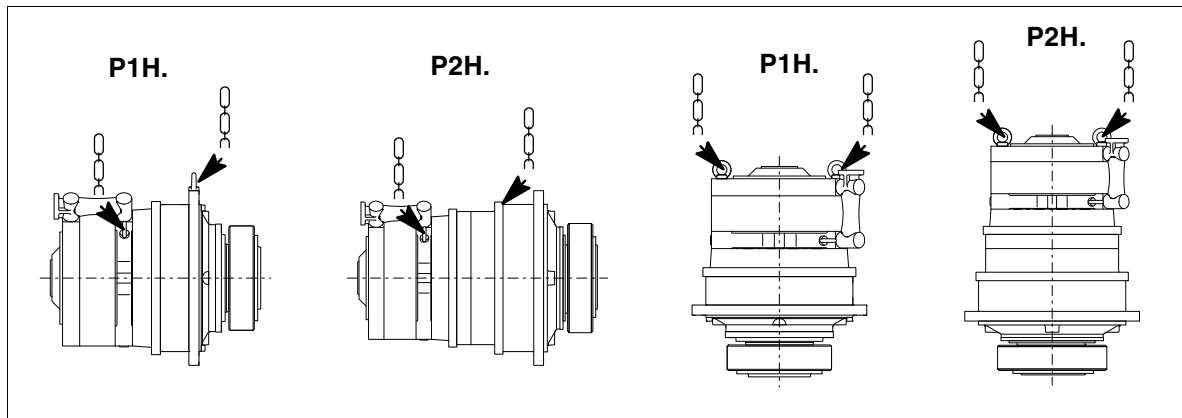



Figura 6: Punti di imbracatura nel caso di esecuzioni con trasmissione con motore idraulico

Per l'esatta raffigurazione grafica della trasmissione ad ingranaggi si rimanda ai disegni allegati alla documentazione della trasmissione ad ingranaggi stessa.

4.3 Immagazzinamento della trasmissioni ad ingranaggi

La trasmissione ad ingranaggi va sistemata in un luogo ben riparato dalle intemperie, in posizione di lavoro e poggiante su supporti esenti da vibrazioni e ben ricoperta.

In caso di magazzinaggio intermedio della trasmissione ad ingranaggi, e di eventuali parti singole in dotazione, occorre mantenere la protezione anticorrosiva applicata. Essa non deve essere danneggiata per evitare il rischio di corrosione.

Non è ammissibile di accatastare le trasmissioni ad ingranaggi.

Se la trasmissione ad ingranaggi venisse sistemata temporaneamente all'aperto, essa va accuratamente ricoperta in modo che né umidità né oggetti estranei possano penetrare all'interno. Si deve assolutamente evitare umidità da ristagno.

Il trasmissione ad ingranaggi, salvo non sia stato fissato altrimenti a contratto, non deve essere esposta ad alcuna azione dannosa, ad esempio di prodotti chimici corrosivi.

Particolari condizioni ambientali, di cui si deve tenere conto per il trasporto (ad esempio trasporto marittimo) e per il magazzinaggio (clima, presenza di termiti o simili), devono essere definite e fissate nel rispettivo contratto.

4.4 Rivestimento standard e preservazione

La trasmissione ad ingranaggi è trattata all'interno con una sostanza antiruggine, le estremità libere dell'albero con un prodotto di conservazione protettivo.

Le caratteristiche del rivestimento esterno dipendono dalle condizioni ambientali definite nel contratto per quanto riguarda il percorso di trasporto e l'area d'impiego.

La trasmissione ad ingranaggi viene normalmente consegnata completamente pronta per essere usata, verniciata con mano di fondo e mano di finitura.

Quando le trasmissioni ad ingranaggi vengono consegnate verniciate soltanto con la mano di fondo, deve essere applicata una mano di finitura in corrispondenza delle direttive valide per i rispettivi casi di applicazione.
A lungo termine la mano di fondo da sola non mette infatti a disposizione una sufficiente protezione dalla corrosione.

Non danneggiare il rivestimento.
Ogni danneggiamento può annullare l'effetto della protezione esterna e provocare la corrosione.

Salvo accordi contrattuali diversi, la conservazione interna viene garantita per 24 mesi e la conservazione esterna per un periodo di 24 mesi in caso di magazzinaggio in capannoni asciutti al riparo dal gelo.

Tale periodo di garanzia ha inizio al momento della fornitura o della segnalazione del fatto che la macchina è pronta per la consegna.

Nel caso di lunghi periodi di magazzinaggio intermedio (> 24 mesi) è consigliabile controllare sia la conservazione interna che quella esterna e all'occorrenza rinnovarla (vedi i punti 7.4.1 e 7.4.2).

In questa occasione l'albero di uscita deve essere fatto ruotare per almeno un giro completo, in modo da provocare un cambiamento della posizione dei corpi rotolanti nei cuscinetti. L'albero d'entrata non deve trovarsi nuovamente nella stessa posizione di prima della rotazione.

Questa procedura deve essere ripetuta e registrata ogni 24 mesi prima della messa in esercizio.

4.4.1 Conservazione interna con prodotti per la preservazione

Tabella 7: Durata della conservazione e misure di conservazione interna nel caso d'impiego di olio minerale o olio sintetico a base PAO

<table>
<tr><th>Durata della preservazione</th><th>Prodotto per la preservazione</th><th>Misure particolari</th></tr>
<tr><td>fino a 6 mesi</td><td rowspan="2">Castrol Alpha SP 220 S</td><td>Nessuna</td></tr>
<tr><td>fino a 24 mesi</td><td>- Richiudere tutte le aperture della trasmissione ad ingranaggi
- Sostituire il filtro dell'aria o la vite di sfiato con un tappo a vite
(Prima di mettere in funzione sostituire il tappo otturatore con il filtro dell'aria o la vite di sfiato)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Nel caso di periodi di inattività di oltre 24 mesi si deve ripetere la conservazione della trasmissione.
Nel caso di periodi di inattività di oltre 36 mesi si deve prima contattare la ditta Siemens.</td></tr>
</table>

Tabella 8: Durata della conservazione e misure di conservazione interna nel caso d'impiego di olio sintetico a base PG

<table>
<tr><th>Durata della preservazione</th><th>Prodotto per la preservazione</th><th>Misure particolari</th></tr>
<tr><td>fino a 6 mesi</td><td rowspan="2">Olio speciale per la protezione contro la corrosione TRIBOL 1390 1)</td><td>Nessuna</td></tr>
<tr><td>fino a 36 mesi</td><td>- Richiudere tutte le aperture della trasmissione ad ingranaggi
- Sostituire il filtro dell'aria o la vite di sfiato con un tappo a vite
(Prima di mettere in funzione sostituire il tappo otturatore con il filtro dell'aria o la vite di sfiato)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Nel caso di periodi di inattività di oltre 36 mesi si deve prima contattare la ditta Siemens.</td></tr>
</table>

1) tropicalizzato, resistente all'acqua marina, temperatura ambientale max 50 °C

4.4.2 Conservazione esterna

Tabella 9: Durata della conservazione della conservazione esterna delle estremità degli alberi ed altre superfici lucide

Durata della conservazione	**Prodotto per la preservazione**	**Spessore dello strato**	**Osservazioni**
in caso di magazzinaggio interno fino a **36** mesi [1]	Tectyl 846 K19	ca. 50 µm	Conservazione a lungo termine A base di cera: - resistente all'acqua marina - tropicalizzato - (solubile con composto CH)
in caso di magazzinaggio esterno fino a **12** mesi [2]			

[1] La trasmissione ad ingranaggi va sistemata in un luogo ben riparato dalle intemperie, in posizione di lavoro, su una base priva di vibrazioni e ben asciutta e deve essere ricoperta.

[2] Se la trasmissione ad ingranaggi venisse sistemata temporaneamente all'aperto, essa va accuratamente ricoperta in modo che né umidità né oggetti estranei possano penetrare all'interno. Si deve assolutamente evitare umidità da ristagno.

Le procedure da seguire per la conservazione interna ed esterna sono descritte nel capitolo 7. (vedi punti 7.4.1.3 e 7.4.2.1).

5. Descrizione tecnica

Le note del capitolo 3. "Indicazioni di sicurezza" devono essere rispettate!

5.1 Descrizione generale

5.1.1 Esecuzione di base

La trasmissione a ingranaggi viene fornita come ingranaggio planetario a uno, due o tre stadi. La trasmissione ad ingranaggi è progettata per un'installazione orizzontale e verticale. Su richiesta la trasmissione può essere fornita anche per un'installazione in altre posizioni.

La trasmissione ad ingranaggi può per principio funzionare in ambedue le direzioni. A seconda dell'incarico trasmesso la trasmissione può comunque essere impostata per il funzionamento in un unica direzione di rotazione per mezzo dell'installazione di un blocco d'inversione o di un giunto unidirezionale.

A seconda del tipo di costruzione e delle dimensioni le trasmissioni ad ingranaggi del programma standard possono essere equipaggiate con una lanterna motore, una sistema di raffreddamento dell'olio, un indicatore angolare per il controllo del livello dell'olio, una sensore della temperatura, un blocco d'inversione, etc.

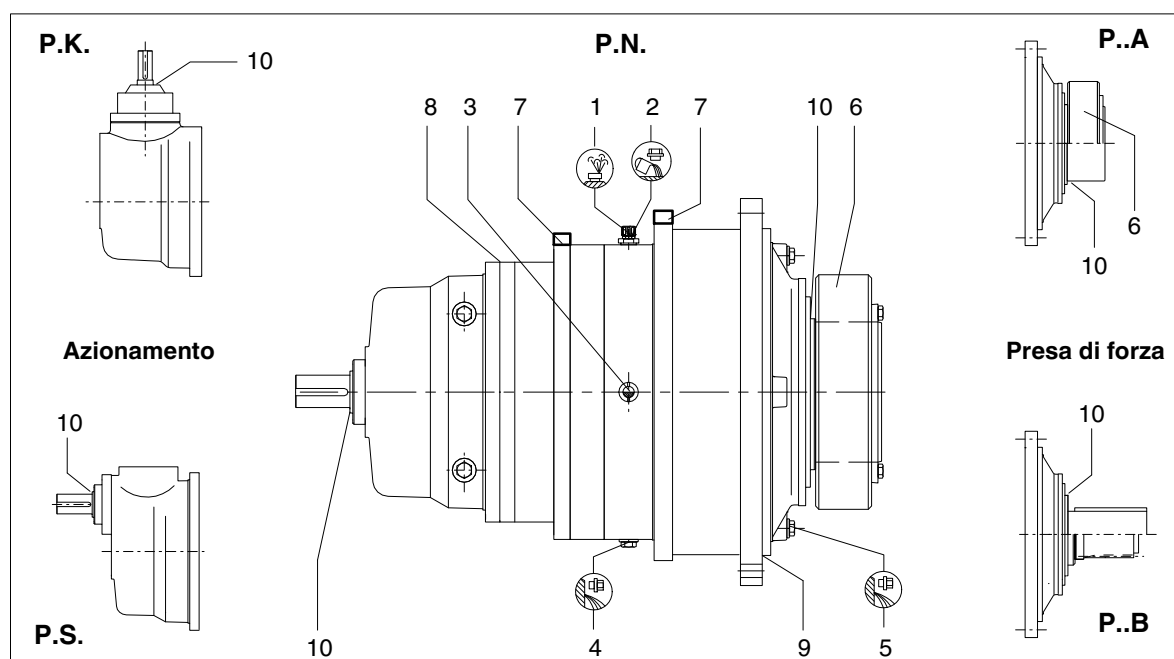
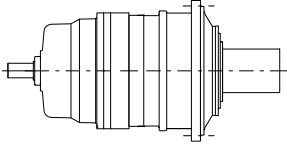
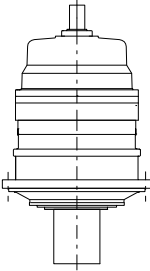
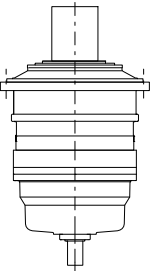
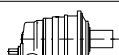
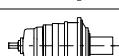
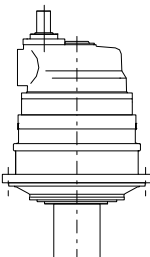
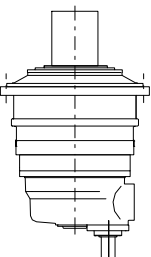
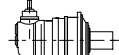
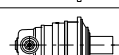
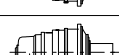
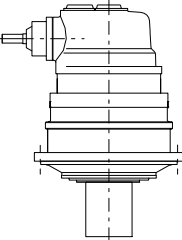
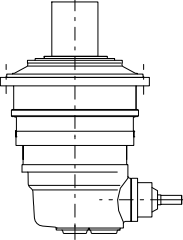
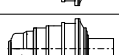
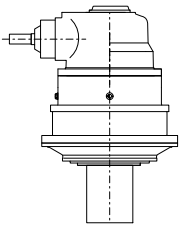
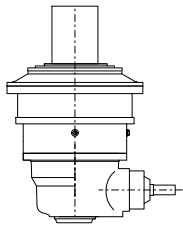



Figura 7: Esecuzioni di ingresso e uscita

1 Aerazione e disaerazione scatola
2 Riempimento olio
3 Spia livello olio/ Livello, olio
4 Scarico olio
5 Scarico olio residuo
6 Piastra di calettamento
7 Golfari di trasporto
8 Targhetta dati
9 Possibilità di alloggiamento per il blocco antitorsione
10 Guarnizione albero

Per l'esatta raffigurazione grafica della trasmissione ad ingranaggi si rimanda ai disegni allegati alla documentazione della trasmissione ad ingranaggi stessa.

Tabella 10: Contrassegno della possibile trasmissione ad ingranaggi-albero (rappresentato schematicamente come albero pieno e con numero di identificazione).

		Orizzontale Posizione di installazione della trasmissione ad ingranaggi 5..		Posizione trasmissione a ingranaggi verticale [1] 9..		6..	
Ingranaggio planetario coassiali P.N.	0	500		900		600	
Ingranaggio cilindrico-planetario P.S.	1	511 512 513 514		910		610	
Ingranaggio cilindrico conico-planetario P.K.	2	521 522 523 524		920		620	
Ruota conica-ingranaggio planetario P.L.	3	531 532 533 534		930		630	
Blocco antitorsione	5	551	552		553		554

[1] Numero di contrassegno con lo sguardo rivolto all'albero d_1
L'alimentazione di lubrificante deve essere controllata. Consultazione con Siemens richiesta.

5.1.2 Esecuzione con cremagliera

La trasmissione a ingranaggi viene fornita come ingranaggio planetario a uno, due o tre stadi. La trasmissione ad ingranaggi è progettata per un'installazione orizzontale. Su richiesta la trasmissione può essere fornita anche per un'installazione in altre posizioni.

La trasmissione ad ingranaggi può per principio funzionare in ambedue le direzioni. A seconda dell'incarico trasmesso la trasmissione può comunque essere impostata per il funzionamento in un unica direzione di rotazione per mezzo dell'installazione di un blocco d'inversione o di un giunto unidirezionale.

A seconda del tipo di costruzione e delle dimensioni le trasmissioni ad ingranaggi del programma standard possono essere equipaggiate con una lanterna motore, una console motore, un contenitore di compensazione olio, una sistema di raffreddamento dell'olio, un indicatore angolare per il controllo del livello dell'olio, una sensore della temperatura, un blocco d'inversione, etc.

Azionamento

P.S. 8 **P.K.** 8 **P.H.** **P.L.** 8

P.N.

1 2 3 5 6 7 4 8

P..A/TR **P..S**

Presa di forza

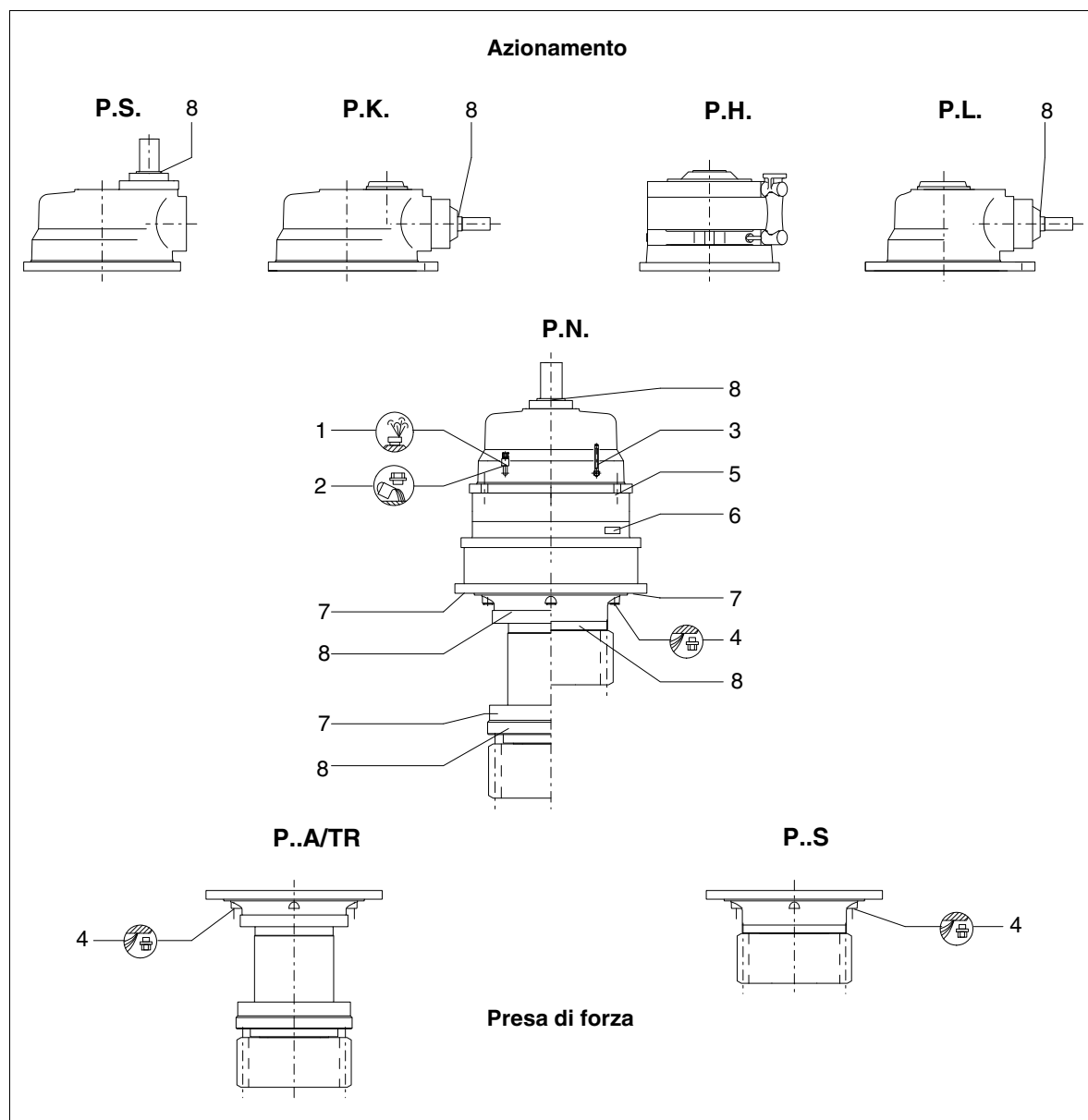
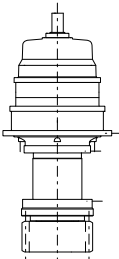
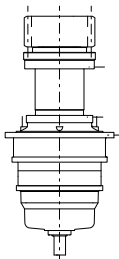
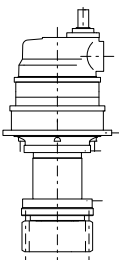
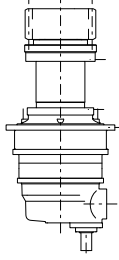
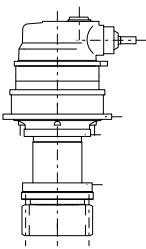
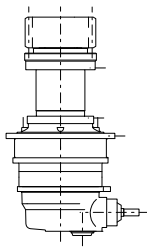
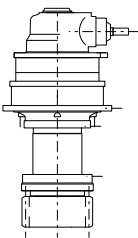
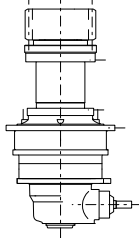
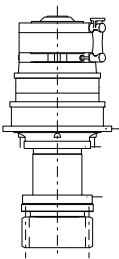
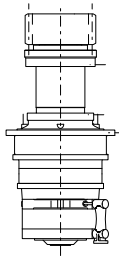



Figura 8: Esecuzione trasmissione entrata e uscita con cremagliera

1 Aerazione e disaerazione scatola
2 Riempimento olio
3 Indicatore di livello dell'olio
4 Scarico olio / Scarico olio residuo
5 Golfari di trasporto
6 Targhetta dati
7 Possibilità di alloggiamento per la base
8 Guarnizione albero

Per l'esatta raffigurazione grafica della trasmissione ad ingranaggi si rimanda ai disegni allegati alla documentazione della trasmissione ad ingranaggi stessa.

Tabella 11: Contrassegno della possibile posizione di montaggio trasmissione ad ingranaggi (rappresentato schematicamente come albero pieno e con numero di identificazione).

		Verticale Posizione di installazione della trasmissione ad ingranaggi 9..	6..
Ingranaggio planetario coassiali P.N.	0	900	600
Ingranaggio cilindrico-planetario P.S.	1	910	610
Ingranaggio cilindrico conico-planetario P.K.	2	920	620
Ruota conica-ingranaggio planetario P.L.	3	930	630
Ingranaggio planetario con Motore idraulico P.H.	4	940	640

5.1.3 Esecuzione con motore idraulico

La combinazione di ingranaggi è composta di uno a due livelli planetari con un motore idraulico montato sul lato trasmissione. Il gruppo ingranaggi è predisposto per un montaggio in posizione orizzontale e verticale. Su richiesta è possibile fornire anche un gruppo ingranaggi per altre posizioni di montaggio.

Per il motore idraulico è necessario osservare le istruzioni del motore idraulico.

La trasmissione ad ingranaggi può per principio funzionare in ambedue le direzioni. A seconda dell'incarico trasmesso la trasmissione può comunque essere impostata per il funzionamento in un unica direzione di rotazione per mezzo dell'installazione di un blocco d'inversione o di un giunto unidirezionale.

A seconda del tipo di costruzione e delle dimensioni le trasmissioni ad ingranaggi del programma standard possono essere equipaggiate con un sistema di raffreddamento dell'olio, un indicatore angolare per il controllo del livello dell'olio, una sensore della temperatura, un blocco d'inversione, etc.

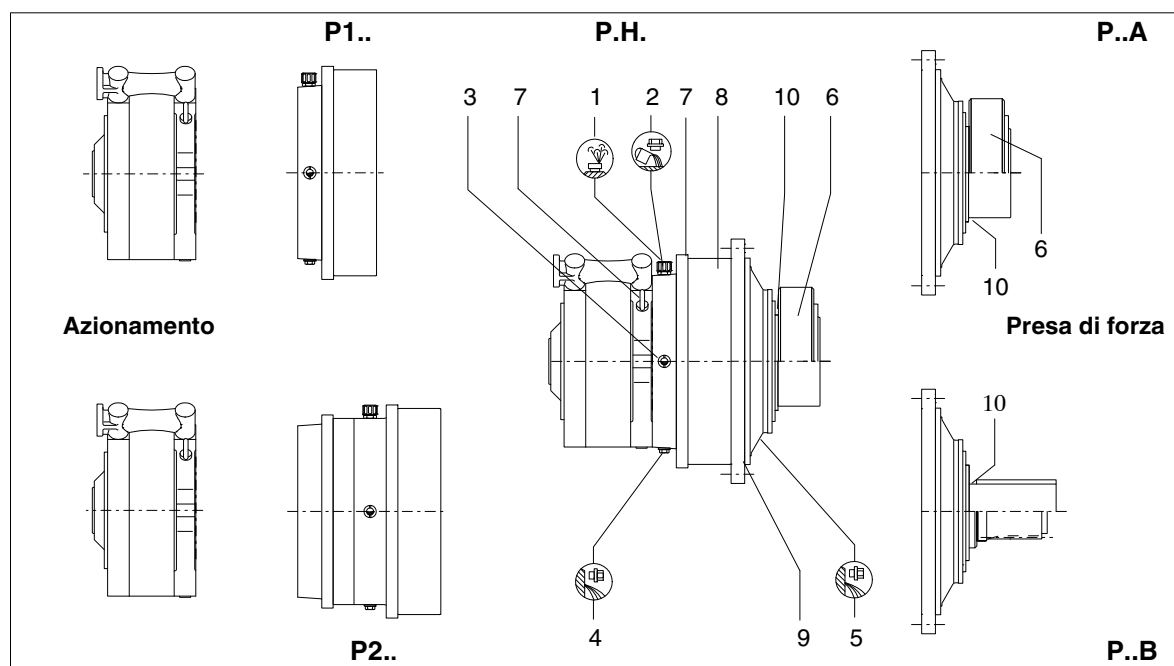
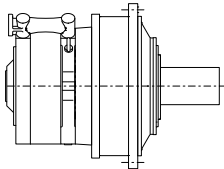
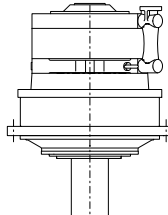
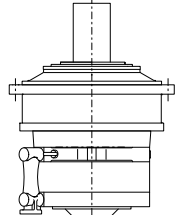



Figura 9: Equipaggiamento della trasmissione ad ingranaggi

1	Aerazione e disaerazione scatola	6	Piastra di calettamento
2	Riempimento olio	7	Golfari di trasporto
3	Spia livello olio/ Livello, olio	8	Targhetta dati
4	Scarico olio	9	Possibilità di alloggiamento per il blocco antitorsione
5	Scarico olio residuo	10	Guarnizione albero

Per l'esatta raffigurazione grafica della trasmissione ad ingranaggi si rimanda ai disegni allegati alla documentazione della trasmissione ad ingranaggi stessa.

Tabella 12: Contrassegno della possibile posizione di montaggio trasmissione ad ingranaggi (rappresentato schematicamente come albero pieno e con numero di identificazione).

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">Orizzontale
Posizione di installazione della trasmissione ad ingranaggi
5..</td><td colspan="3">Verticale
Posizione trasmissione a ingranaggi 1)</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2"></td><td colspan="2">9..</td><td>6..</td></tr>
<tr><td>Ingranaggio planetario coassiale</td><td>0</td><td colspan="2">500</td><td colspan="2">900</td><td>600</td></tr>
<tr><td>Blocco antitorsione</td><td>5</td><td>551</td><td>552</td><td>553</td><td colspan="2">554</td></tr>
</table>

1) Numero di contrassegno con lo sguardo rivolto all'albero d_1
L'alimentazione di lubrificante deve essere controllata. Richiesta è necessaria.

5.2 Involucro

L'involucro della trasmissione ad ingranaggi è realizzato in ghisa, la flangia dell'involucro in ghisa sferoidale. All'occorrenza l'involucro può essere realizzato anche ghisa sferoidale o acciaio.

La scatola degli ingranaggi è equipaggiata come segue:

- Occhioni (dimensionati sufficientemente per il trasporto)
- Coperchio di ispezione e/o piastra (per riempire l'olio e/o ispezione)
- Spia livello olio, Indicatore livello olio angolare o astina di livello olio (per il controllo del livello dell'olio)
- Tappo di scarico olio (per il scarico dell'olio)
- Filtro dell'aria o tappo di sfiato (per aerare e ventilare)

Marcatura a colori degli elementi di aerazione, livello olio e scarico olio:

Punto di sfiato:	giallo	Punto di scarico olio:	bianco
Punto riempimento olio:	giallo	Punto di lubrificazione:	rosso
Livello dell'olio:	rosso	Livello dell'olio:	rosso

5.3 Parti dentate

Tutte le parti dentate all'esterno della trasmissione ad ingranaggi sono in acciaio cementato. Gli ingranaggi cilindrici sono rettificati. La eccellente qualità delle parti dentate minimizza il livello della pressione acustica e garantisce una elevata sicurezza di funzionamento.

La dentatura interna della corona dentata interna è realizzata, a seconda delle dimensioni, in acciaio migliorato o in ghisa sferoidale bainitica. La dentatura è stozzata, fresata o rettificata (a seconda delle dimensioni).

5.4 Lubrificazione

Le dentature ed i cuscinetti a rotolamento delle trasmissioni ad ingranaggi vengono sufficientemente alimentati con olio mediante la lubrificazione a sbattimento. In posizioni di installazione particolari e/o per quanto riguarda le trasmissioni di ingranaggi per le quali è necessario un raffreddamento supplementare, può essere necessaria una lubrificazione a circolazione a pressione oppure ad olio.

Per ragioni di sicurezza la trasmissione ad ingranaggi viene consegnata per il trasporto senza carica di olio.

A seconda della posizione di installazione esiste la possibilità che i cuscinetti non vengano lubrificati dall'olio per trasmissioni. In questi casi i cuscinetti sono lubrificati con grasso saponificato al litio dal produttore.

Quando si aggiunge grasso, non è consentito mescolare grassi di diversa base di sapone.

5.5 Supporto degli alberi

Tutti gli alberi poggiano su cuscinetti volventi.

5.6 Guarnizioni degli alberi, guarnizioni statiche

Nell'esecuzione standard sono impiegate in generale guarnizioni radiali per alberi. Esse sono dotate preferibilmente di un labbro anti polvere supplementare per proteggere il vero labbro di tenuta contro impurità dall'esterno.

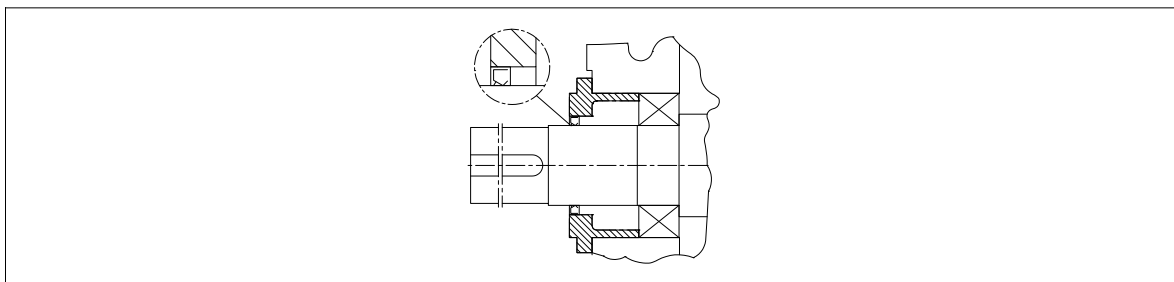



Figura 10: Guarnizione radiale per alberi

In alternativa, le trasmissioni ad ingranaggi non possono anche essere dotate di guarnizione a labirinto rilubrificabili per impedire che vi penetri dello sporco (guarnizioni di tenuta Taconite).

I singoli componenti dell'involucro sono ermetizzati staticamente contro le perdite per mezzo di Loctite 640.

5.6.1 Guarnizione di Taconite

Le guarnizioni Taconite sono state concepite e costruite specialmente per l'utilizzo in ambiente molto polveroso. La penetrazione di polvere viene impedita grazie a una combinazione di tre elementi di tenuta e cioè guarnizioni radiali per alberi, guarnizioni a lamelle e guarnizioni a labirinto riempite con grasso e rilubrificabili.

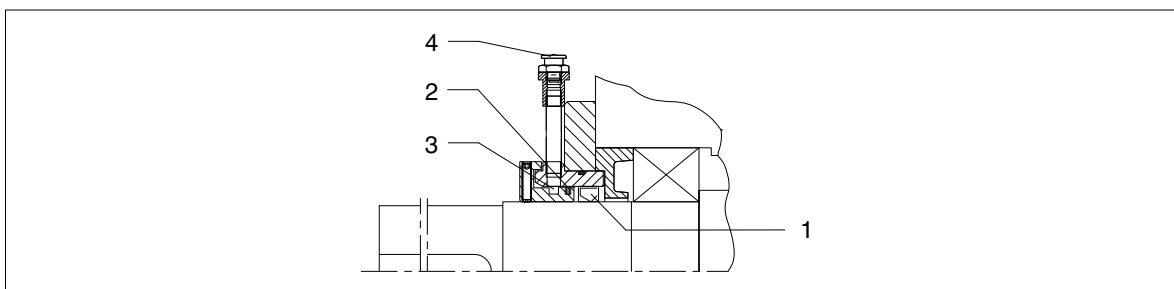



Figura 11: Tenute di Taconite

1 Anello di tenuta albero radiale
2 Guarnizione a lamelle
3 Guarnizione labirinto riempita di grasso, lubrificabile
4 Ingrassatore piatto AM10x1 secondo DIN 3404

Per la lubrificazione delle guarnizioni a labirinto ci si deve attenere agli intervalli di lubrificazione indicati (vedi tabella 19 al punto 10.1).

5.7 Raffreddamento

In caso di necessità gli ingranaggi planetari, vengono equipaggiati con un sistema di raffreddamento dell'olio ad acqua o con un sistema di raffreddamento dell'olio ad aria.

5.7.1 Radiatore acqua-olio

L'impianto di raffreddamento dell'olio ad acqua, componente fondamentale del sistema di raffreddamento dell'olio, devia una determinata quantità di calore dell'olio per trasmissioni caldo.

Il necessario collegamento dell'acqua di raffreddamento deve essere previsto dal cliente stesso.

Per garantire una prestazione ottimale di raffreddamento, si deve rispettare la preindicata direzione del flusso del radiatore acqua-olio. Scarico e adduzione acqua di raffreddamento non possono essere scambiati.
La pressione dell'acqua di raffreddamento non deve superare un massimo di 8 bar.
In previsione di gelo oppure se la trasmissione ad ingranaggi rimane inoperosa per lungo tempo si deve scaricare l'acqua di raffreddamento. Espellere a mezzo di aria compressa i residui d'acqua.

In occasione della soffiatura tramite aria compressa è necessario usare la massima cautela.
Indossare occhiali protettivi.

Per l'esercizio e la manutenzione si devono osservare le istruzioni d'esercizio indicate nell'appendice allegata riguardante la commessa.
Per i dati tecnici si deve consultare la lista degli apparecchi in riferimento alla commessa stessa.

In alternativa possono essere impiegati sistemi di raffreddamento a aria/olio.

5.8 Giunti

Per l'azionamento e la presa di forza della trasmissione ad ingranaggi sono utilizzati generalmente dei giunti elastici.

Nel caso dovessero essere impiegati dei giunti rigidi o altri elementi d'azionamento e/o di uscita, che comportano ulteriori sollecitazioni radiali e/o assiali (ad esempio ruote dentate, pulegge per cinghie, volani a disco, giunti idrodinamici), ciò deve essere espressamente stipulato e fissato nel contratto.

5.9 Piastra di calettamento

Per una trasmissione ad innesto, come bloccaggio dinamico fra l'albero cavo della trasmissione e la macchina operatrice deve essere prevista una piastra di calettamento.

6. Montaggio

Le note del capitolo 3. "Indicazioni di sicurezza" devono essere rispettate!

6.1 Istruzioni generali di montaggio

Devono essere osservate le indicazioni del capitolo 4. per il trasporto della trasmissione ad ingranaggi.

Il montaggio deve essere eseguito con molta accuratezza da parte di tecnici specializzati, autorizzati ed appositamente istruiti. Danni dovuti a una scorretta esecuzione escludono ogni nostra responsabilità.

Già in fase di progettazione si deve prevedere lo spazio adeguato tutt'attorno alla trasmissione ad ingranaggi, necessario per eseguire sia il montaggio che i successivi lavori di manutenzione.

Per mezzo dell'adozione di misure adeguate, deve essere garantita la libera convezione sulla superficie della scatola.

Prima di cominciare con i lavori di montaggio predisporre i mezzi di sollevamento di portata idonea.

Nel corso dell'esercizio il riscaldamento dovuto a fattori di influenza esterni come l'irradiazione solare diretta o fonti di calore di altra natura non è ammissibile e deve essere impedito per mezzo dell'adozione di misure adeguate.
Questo può essere realizzato come segue:

- per mezzo di un tetto di protezione dal sole
oppure
- per mezzo di un gruppo di raffreddamento supplementare
oppure
- per mezzo di un dispositivo di monitoraggio della temperatura nella coppa dell'olio con funzione di spegnimento.

In caso di impiego di un tetto di protezione dal sole deve essere evitato qualsiasi accumulo di calore.
In caso di impiego di un dispositivo di sorveglianza della temperatura, quando viene raggiunta la temperatura della coppa dell'olio massima ammissibile, deve essere emessa una avvertenza. In caso di superamento della temperatura della coppa dell'olio massima ammissibile l'azionamento deve essere disattivato.
Questa disattivazione può causare un'interruzione dell'esercizio presso lo stabilimento dell'utente.

Il committente deve accertarsi che il funzionamento della trasmissione ad ingranaggi non venga compromesso da corpi estranei (ad esempio per cose cadute o versate).

Non si può eseguire alcun lavoro di saldatura elettrica sull'intero azionamento.
Gli azionamenti non possono essere utilizzati nemmeno come punto di massa per i lavori di saldatura. La saldatura potrebbe distruggere parti della dentatura e cuscinetti.

Si devono usare tutte le possibilità di fissaggio previste dal tipo della costruzione.
Le viti che in seguito a lavori di montaggio o smontaggio risultano inutilizzabili devono essere sostituite con viti nuove della stessa classe di resistenza e della stessa esecuzione.

Per assicurare una lubrificazione sufficiente durante l'esercizio, si deve rispettare la posizione di montaggio precisata nei disegni.

6.2 Disimballaggio

L'estensione della fornitura è indicata dai documenti di spedizione. La completezza della fornitura deve essere controllata immediatamente al momento della ricezione. I danni e/o parti mancanti devono essere subito segnalati in forma scritta alla ditta Siemens.

L'imballaggio non può essere aperto oppure danneggiato quando esso fa parte della conservazione.

- Rimuovere e smaltire l'imballaggio ed i dispositivi di sicurezza per il trasporto, rispettando le norme vigenti.
- È necessario eseguire un'ispezione visiva allo scopo di verificare l'eventuale esistenza di danni o la presenza di impurità.

In caso di visibili danni, la trasmissione ad ingranaggi non deve essere messa in funzione. Sono da osservare le indicazioni nel capitolo 4. "Trasporto e magazzinaggio".

6.3 Montaggio della trasmissione

6.3.1 Fondazione

La fondazione deve essere orizzontale e piana. Nello stringere i bulloni di ancoraggio avere cura di non causare distorsioni alla trasmissione ad ancoraggi.

La fondazione deve essere eseguita in modo che non si formino risonanze e non possano essere trasmesse vibrazioni provenienti dalle fondamenta vicine. La costruzione della fondazione su cui si deve installare la trasmissione ad ingranaggi deve essere esente da torsioni. Essa va calcolata in funzione del peso e della coppia della trasmissione ad ingranaggi e tenendo conto anche delle forze che agiscono sulla stessa.

Per misure, ingombro, disposizione di attacchi e collegamenti di alimentazione (ad esempio nel caso di impianto di raffreddamento ad olio) si devono consultare i rispettivi disegni allegati alla documentazione della trasmissione ad ingranaggi.

6.3.1.1 Base / struttura di acciaio per esecuzione con cremagliera

La base / la struttura in acciaio deve essere orizzontale e in piano.

I fori di centraggio della struttura di collegamento devono essere centrati uno rispetto l'altro e la superficie flangia corrispondente ad angolo retto.

La fondazione deve essere eseguita in modo che non si formino risonanze e non possano essere trasmesse vibrazioni provenienti dalle fondamenta vicine. La costruzione della fondazione su cui si deve installare la trasmissione ad ingranaggi deve essere esente da torsioni. Essa va calcolata in funzione del peso e della coppia della trasmissione ad ingranaggi e tenendo conto anche delle forze che agiscono sulla stessa.

Stringere le viti o i dadi di fissaggio con il momento torcente prescritto. Il momento torcente di serraggio deve essere rilevato dal punto 6.13.2. Prevedere viti con una classe di resistenza minima di 8.8 (per i collegamento flangia della cassa 10.9).

Per misure, ingombro, disposizione di attacchi e collegamenti di alimentazione (ad esempio nel caso di impianto di raffreddamento ad olio) si devono consultare i rispettivi disegni allegati alla documentazione della trasmissione ad ingranaggi.

6.3.2 Descrizione dei lavori di montaggio

6.3.2.1 Esecuzione di base e esecuzione trasmissione a ingranaggi con motore idraulico

- Usando un detergente idoneo rimuovere la vernice anticorrosione dall'albero pieno, dall'albero cavo e dalle superfici lavorate delle applicazioni esterne con un detergente idoneo (per esempio benzina).

In tal caso si deve assolutamente evitare qualsiasi contatto del detergente (ad esempio benzina) con gli anelli di tenuta dell'albero.

Prevedere sufficiente ventilazione. Non fumare.
Pericolo di esplosione.

Per il montaggio del motore idraulico si devono seguire le speciali istruzioni d'esercizio del motore idraulico.

6.3.2.2 Esecuzione trasmissione a ingranaggi con cremagliera

- Usando un detergente idoneo rimuovere la vernice anticorrosione dal pignone cremagliera e dalle superfici con un detergente idoneo (per esempio benzina).

In tal caso si deve assolutamente evitare qualsiasi contatto del detergente (ad esempio benzina) con gli anelli di tenuta dell'albero.

Prevedere sufficiente ventilazione. Non fumare.
Pericolo di esplosione.

- Montare e bloccare gli elementi di ingresso e di uscita (ad esempio parti del giunto, pignone cremagliera).
  Se detti elementi devono essere montati a caldo, si deve attenersi alle prescritte temperature di assemblaggio riportate sui disegni quotati della documentazione dei giunti.

Il riscaldamento delle parti, se non è prescritto diversamente, può essere induttivo, con bruciatore o forno.

Proteggersi dalle parti calde, pericolo di bruciature.

Proteggere gli anelli di tenuta degli alberi da ogni danneggiamento e surriscaldamento superiore a + 100 °C (utilizzare uno scudo termico contro le radiazioni del calore).

Montare i parti dei giunti, pignone cremagliera, con l'aiuto di un idoneo dispositivo, allo scopo di evitare un danneggiamento del supporto dell'albero a causa di una forza di assemblaggio assiale.
Garantire la disponibilità di apparecchi di sollevamento adeguati.
Si deve usare la massima precauzione nelle fasi di montaggio dei vari componenti, affinché non vengano danneggiati gli anelli di tenuta degli alberi nonché le superfici di scorrimento dell'albero.

Si devono montare speditamente i componenti sull'albero e sono da spingere fino al punto precisato nei disegni quotati relativi alla rispettiva commessa.

Montare il giunto e pignone cremagliera con l'aiuto dell'apposito dispositivo. È vietato eseguire il montaggio con colpi o urti, poiché questo causerebbe danneggiamenti a ruote dentate, cuscinetti volventi, anelli di sicurezza e simili.

Le trasmissioni ad ingranaggi che in seguito al loro peso richiedono l'impiego di attrezzature di sollevamento, sono da imbracare come descritto ed illustrato nel capitolo 4. "Trasporto e magazzinaggio". Nel caso di singoli componenti si devono eventualmente prevedere dei punti d'imbracatura supplementari attenendosi al disegno quotato della rispettiva commessa.

6.3.3 Giunti

- Montare e bloccare gli elementi di ingresso e di uscita (ad esempio parti del giunto).
  Se detti elementi devono essere montati a caldo, si deve attenersi alle prescritte temperature di assemblaggio riportate sui disegni quotati della documentazione dei giunti.

Il riscaldamento delle parti, se non è prescritto diversamente, può essere induttivo, con bruciatore o forno.

Proteggersi dalle parti calde, pericolo di bruciature.
Fare uso dei guanti adeguati di protezione.

Proteggere gli anelli di tenuta degli alberi da ogni danneggiamento e surriscaldamento superiore a + 100 °C (utilizzare uno scudo termico contro le radiazioni del calore).

Gli elementi devono essere montati rapidamente sull'albero in corrispondenza delle indicazioni contenute nel disegno quotato relativo all'incarico.

I giunti che hanno velocità periferiche sul diametro esterno fino a 30 m/s devono essere bilanciati staticamente. I giunti che hanno velocità periferiche maggiori di 30 m/s necessitano di un bilanciamento dinamico.

Consultare le istruzioni dei giunti per la manutenzione e l'esercizio dei giunti.

Montare il giunto con l'aiuto dell'apposito dispositivo. Il montaggio forzato con colpi o urti non è ammissibile poiché in questo modo potrebbero originarsi danneggiamenti alla trasmissione ad ingranaggi (vedi anche punto 6.3.3).
Gli anelli di tenuta e le superfici di scorrimento dell'albero non possono essere danneggiati in occasione del montaggio delle parti del giunto.

Nella fase di montaggio degli azionamenti osservare un perfetto allineamento dei singoli componenti fra loro. Errori di allineamento non tollerati delle estremità dell'albero da congiungere in seguito a spostamenti di angolo e/o di asse sono la causa o di usura prematura e/o danneggiamento del materiale.
I telai o le strutture di base troppo morbidi possono causare anche durante il funzionamento uno spostamento radiale e/o assiale che non è rilevabile a macchina ferma.

Le trasmissioni ad ingranaggi che in seguito al loro peso richiedono l'impiego di attrezzature di sollevamento, sono da imbracare come descritto ed illustrato nel capitolo, 4. "Trasporto e magazzinaggio". Se la trasmissione ad ingranaggi deve essere trasportata insieme ai pezzi applicati esternamente, sono eventualmente necessari punti di imbracatura supplementari. La posizione di questi punti di imbracatura si desume dal disegno quotato relativo all'incarico.

Con le trasmissioni ad ingranaggi con albero cavo o albero di uscita flangiato non occorre il giunto dal lato uscita. La trasmissione ad ingranaggi con gli alberi cavi di uscita sono da inserire sugli alberi delle macchine operatrici del cliente. La trasmissione ad ingranaggi con albero flangiato dal lato uscita sono da fissare tramite una flangia opposta sull'albero delle macchine del cliente.

6.4 Regolazione trasmissione ingranaggi nell'esecuzione con cremagliera

6.4.1 Trasmissione ad ingranaggi senza eccentrico

Una regolazione del gioco dei denti tra pignone cremagliera e corona dentata non è possibile.

6.4.2 Ingranaggi di trasmissione con eccentrico (cremagliera corta)

Per regolare in modo coretto il gioco dei denti tra pignone cremagliera e corona dentata l'intero ingranaggio cremagliera viene ruotato in modo corrispondente.

☞ La necessità di spazio e i punti di collisione sono da rilevare dalla documentazione della trasmissione a ingranaggi.

6.4.3 Ingranaggi di trasmissione con eccentrico (cremagliera lunga)

- Staccare il gruppo ingranaggio dalla cremagliera.
- Ruotare la cremagliera per una regolazione precisa del gioco dei denti tra corona dentata e pignone cremagliera.
- Inserire il gruppo trasmissione ad ingranaggi nella cremagliera e avvitare con la cremagliera al telaio della macchina.

☞ La necessità di spazio e i punti di collisione sono da rilevare dalla documentazione della trasmissione a ingranaggi.

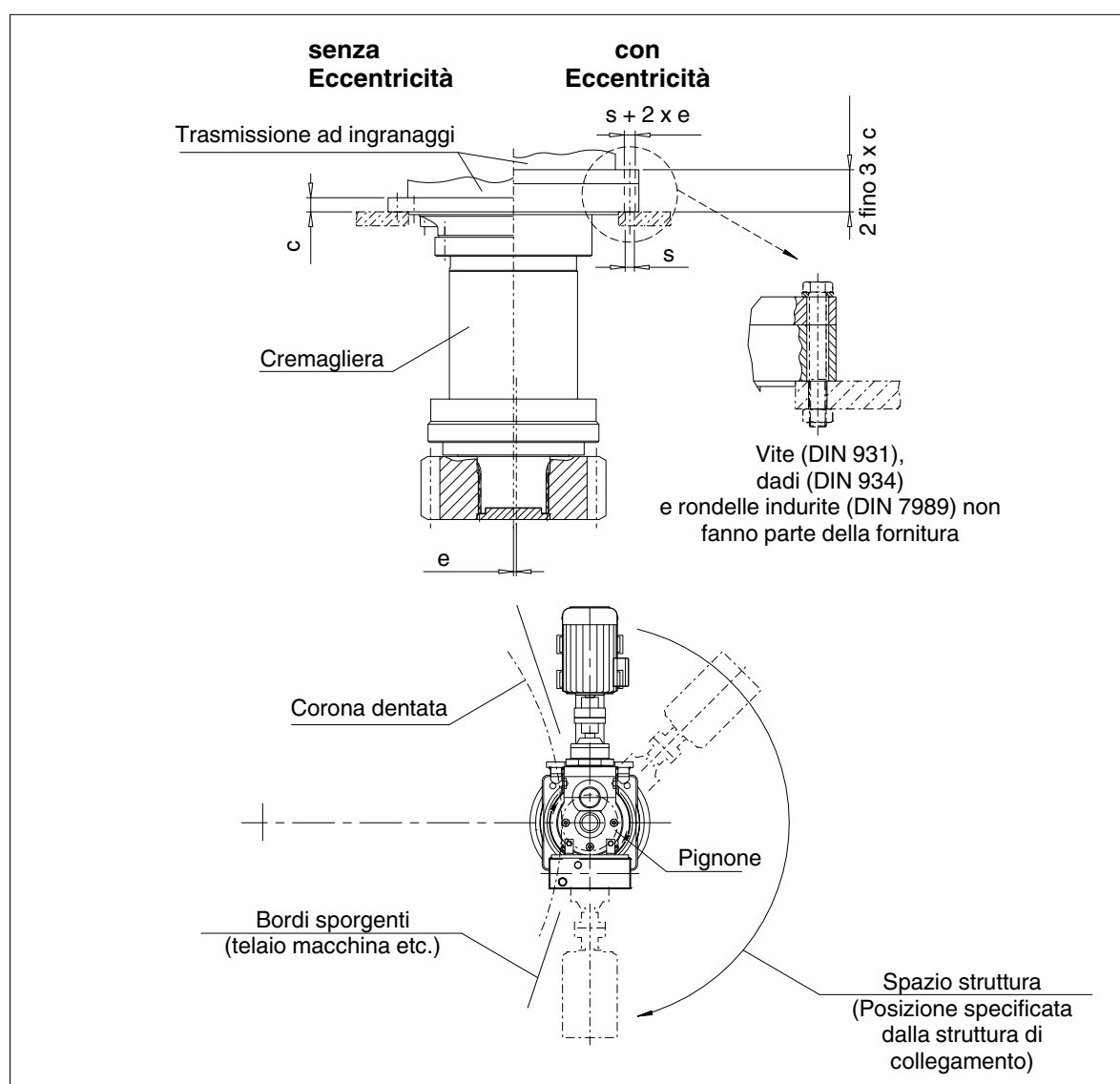



Figura 12: Trasmissione a ingranaggi con e senza eccentrico

6.5 Montaggio di motori IEC

Per il montaggio di motori IEC occorre seguire le istruzioni d'uso dei motori.

Non devono essere usati motori con un numero di giri che supera i numeri di giri stabiliti della trasmissione ad ingranaggi e riportati sulla targhetta dei dati tecnici, poiché ciò può danneggiare la trasmissione.

6.6 Freno

In presenza di determinate esigenze la trasmissione ad ingranaggi viene equipaggiata con un freno di ritenuta a ventilazione idraulica. Questa è fissata al motore idraulico sul lato trasmissione della trasmissione a ingranaggi.

Per il freno di ritenuta a ventilazione idraulica è necessario consultare le istruzioni per l'uso speciali.

6.7 Montaggio di blocchi antitorsione o di flange o piedi sul lato uscita

Prima del montaggio le superfici di avvitamento di questi pezzi devono essere sgrassate e su di esse deve essere applicato Loctite 640. Questo materiale Loctite 640 aumenta il coefficiente di attrito delle superfici di trasmissione del momento torcente e protegge contemporaneamente dalla corrosione.

6.8 Piastra di calettamento

Con l'ausilio della piastra di calettamento viene creata una connessione a pressione fra un albero cavo ed un albero scorrevole / albero macchina (in seguito denominato "albero scorrevole"). La connessione a pressione può trasmettere momenti torcenti, momenti flettenti e forze. Un fattore essenziale per la trasmissione dei momenti o delle forze è la pressione di giunzione esercitata dalla piastra di calettamento fra l'albero cavo e l'albero scorrevole.

La piastra di calettamento viene fornita pronta per il montaggio.

Prima del primo montaggio non si deve disassemblare la piastra di calettamento.

Il montaggio e la messa in esercizio devono essere effettuate da personale specializzato. Prima della messa in esercizio è necessario leggere, comprendere ed osservare queste istruzioni. Non assumiamo alcuna responsabilità per danni alle persone o alle cose risultanti da mancata osservanza delle istruzioni.

6.8.1 Montaggio della piastra di calettamento

- Prima di iniziare il montaggio l'albero cavo e l'albero scorrevole devono essere puliti accuratamente.

Osservare le istruzioni del produttore riguardanti l'impiego dei ingrassanti e solventi.

Non permettere che detergenti o solventi agiscano sulle superfici rivestite di vernice.

Nella zona della sede della piastra di calettamento, il foro dell'albero cavo e l'albero scorrevole devono essere assolutamente puliti, esenti da grasso ed di olio.
Da ciò dipende in gran parte la sicurezza di trasmissione del momento torcente.
I solventi ed i panni sporchi, nonché i detergenti che contengono olio (per esempio il petrolio o la trementina) non sono idonei per lo sgrassaggio.

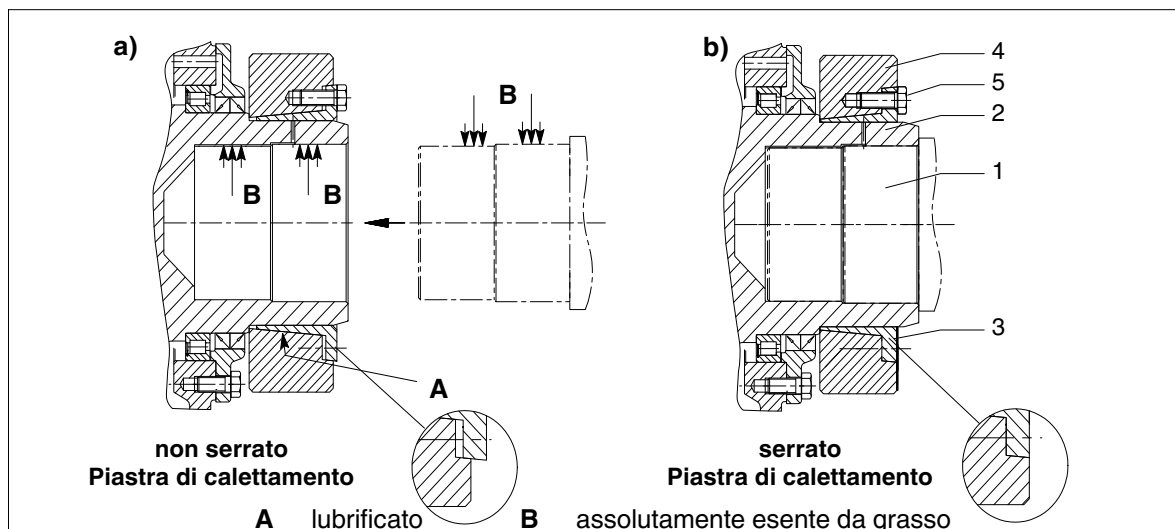



Figura 13: Montaggio della piastra di calettamento

1	Albero scorrevole	3	Anello interno	5	Vite di serraggio
2	Albero cavo	4	Anello esterno		

Nella zona di alloggiamento della piastra di calettamento si deve ingrassare la superficie esterna del albero cavo.

Per l'esatta raffigurazione grafica si rimanda al disegno quotato allegato della documentazione della trasmissione ad ingranaggi.

- Collocare ed eventualmente fissare la piastra di calettamento sull'albero cavo. L'altezza di montaggio esatta (W) della piastra di calettamento è riportata sul disegno quotato.

Per trasportare e sollevare la piastra di calettamento è eventualmente necessario utilizzare un dispositivo di sollevamento idoneo.

Si deve impedire che la piastra di calettamento possa scivolare via dall'albero cavo con sicurezza.

- Inserire l'albero di slittamento oppure scorrere l'albero cavo sull'albero di slittamento.

Non serrare mai le viti di serraggio (5) prima di aver montato l'albero scorrevole.

- Le viti di serraggio (5) si devono serrare sequenzialmente a diverse riprese con 1/4 di giro.
- Tutte le viti di serraggio (5) devono essere serrate fino a quando le superfici frontali dell'anello interno (3) e dell'anello esterno (4) sono allineate ed è stato raggiunto il momento di coppia di serraggio massimo delle viti di serraggio. È necessario verificare l'allineamento mediante una riga. La tolleranza ammissibile è di ± 0.2 mm.

In tal modo è possibile di verificare a vista il corretto serraggio.

Per evitare di sovraccaricare i singoli bulloni non si deve superare la coppia di serraggio massima (vedi tabella 13). Se in occasione del serraggio delle viti di serraggio con il momento di coppia di serraggio massimo non si ottiene l'allineamento dell'anello interno e dell'anello esterno, è necessario contattare la Siemens.

Tabella 13: Coppie massime di serraggio delle viti di serraggio

Filettatura viti di serraggio	max. Coppia di serraggio per vite Classe di resistenza 12.9 Nm	Filettatura viti di serraggio	max. Coppia di serraggio per vite Classe di resistenza 12.9 Nm
M 8	35	M 20	570
M 10	70	M 24	980
M 12	120	M 27	1450
M 14	193	M 30	1970
M 16	295	M 33	2650

La piastra di calettamento è contrassegnata sull'anello esterno (4). In caso di domande si deve indicare questo contrassegno.

Per motivi di sicurezza, deve essere montata una calotta di protezione che serve come dispositivo di protezione dal contatto.
Dopo la conclusione di tutti i lavori alla piastra di calettamento è necessario applicare questa calotta di protezione.

Possono sempre essere impiegate esclusivamente le piastre di calettamento complete fornite dal produttore. Non è ammesso combinare gli elementi di diverse piastre di calettamento.

Non è consentito serrare i tiranti a vite con una chiave pneumatica.

6.8.2 Smontaggio della piastra di calettamento

- Smontare la calotta di protezione.
- Rimuovere le eventuali formazioni di ruggine situate sull'albero e sull'albero cavo.

Le viti di serraggio non devono in nessun caso essere svitate una dopo l'altra.

È possibile che l'albero cavo della trasmissione ad ingranaggi sia equipaggiato con un foro per l'olio supplementare, a scopo iniezione di olio per lo smontaggio dell'albero scorrevole. Quando si utilizza questo foro, è necessario tenere conto delle pressioni massime ammissibili indicate nei disegni della documentazione della trasmissione ad ingranaggi.

- Allentare tutte le viti di serraggio una dopo l'altra con 1/4 di giro.

In occasione dello smontaggio l'energia accumulata dell'anello interno viene scaricata lentamente per mezzo delle viti che devono essere allentate. Per garantire lo svolgimento effettivo di questo procedimento, si deve osservare la modalità di procedura qui descritta.

- Continuare ad allentare tutte le viti di serraggio una dopo l'altra in corrispondenza di circa 1 rotazione completa.

A questo punto l'anello esterno dovrebbe staccarsi autonomamente dall'anello interno. Se ciò non avviene l'anello esterno può essere allentato per mezzo della filettatura di separazione. A questo scopo avvitare alcune delle viti di fissaggio vicine nella filettatura di separazione. L'anello esterno, che si stacca a questo punto, si appoggia sulle viti rimanenti. Questa procedura deve essere eseguita finché l'anello esterno non si stacca completamente.

- Fissare assialmente la piastra di calettamento, affinché essa non possa spostarsi.
- Estrarre l'albero scorrevole dall'albero cavo.
- Estrazione della piastra di calettamento dall'albero cavo.

Per trasportare e sollevare la piastra di calettamento è eventualmente necessario utilizzare un dispositivo di sollevamento idoneo.

6.8.3 Pulizia e lubrificazione della piastra di calettamento

Solo le piastre di calettamento sporche devono essere disassemblate e ripulite.

- Controllare eventuali danni a tutti i pezzi.

Pezzi danneggiati devono essere sostituiti da nuovi pezzi. Non è consentito l'impiego di pezzi danneggiati.

Possono sempre essere impiegate esclusivamente le piastre di calettamento complete fornite dal produttore. Non è ammesso combinare gli elementi di diverse piastre di calettamento.

- Pulire accuratamente tutti i pezzi.

I solventi ed i panni sporchi, nonché i detergenti che contengono olio (per esempio il petrolio o la trementina) non sono idonei per lo sgrassaggio.

- Le superfici coniche dell'anello interno e dell'anello esterno (3 e 4, vedi figura 13) devono essere prive di grasso e di olio.
  - Applicare un sottile strato uniforme di lubrificante sulle superfici coniche dell'anello interno e dell'anello esterno (3 e 4, vedi figura 13).
  - Applicare lubrificante sulle superfici di appoggio e sui filetti delle viti di serraggio (5, vedi figura 13).
  - Deve essere impiegata una pasta lubrificante solida **con un alto contenuto di bisolfuro di molibdeno** a **base di MoS_2**, che non può essere spostata in occasione del montaggio e che deve avere le seguenti caratteristiche:
    - Valore di attrito "µ" = 0.04
    - Resistente alla pressione fino ad una compressione massima di 300 N/mm^2
    - resistente nei confronti dell'invecchiamento

Tabella 14: Lubrificanti consigliati per le piastre di calettamento dopo la pulizia della piastra di calettamento [1)]

Lubrificante	Forma commerciale	Fabbricante
Molykote G Rapid	Spray o pasta	DOW Corning
Aemasol MO 19 P	Spray o pasta	A. C. Matthes
Unimoly P 5	Polvere	Klüber Lubrication
gleitmo 100	Spray o pasta	Fuchs Lubritec

1) Possono essere anche impiegati altri lubrificanti che hanno le stesse caratteristiche.

- Assemblare l'anello interno (3) e l'anello esterno (4).
- Montare le viti di serraggio ed avvitarle manualmente in corrispondenza di alcune filettature.

Osservare le istruzioni del produttore sull'impiego degli ingrassanti.

Il montaggio e la messa in esercizio devono essere effettuate da personale specializzato.

6.8.4 Rimontaggio della piastra di calettamento

Per il rimontaggio della piastra di calettamento si deve osservare la procedura descritta nel punto 6.8.1.

6.8.5 Ispezione della piastra di calettamento

Fondamentalmente le ispezioni della piastra di calettamento dovrebbero essere eseguite contemporaneamente alle ispezioni della trasmissione ad ingranaggi, **ma comunque almeno ogni 12 mesi.**

Le ispezioni della piastra di calettamento si limitano ad una valutazione visiva delle condizioni. Nel corso dell'ispezione è necessario verificare quanto segue:

– presenza di viti allentate

– presenza di danni causati dall'influenza di forze esterne

– allineamento dell'anello interno (3) rispetto all'anello esterno (4).

6.9 Piastra di calettamento tipo HYD (HYD = idraulica)

6.9.1 Montaggio

La piastra di calettamento viene fornita pronta per il montaggio.

Prima del primo montaggio non si deve disassemblare la piastra di calettamento.

Il montaggio e la messa in esercizio devono essere effettuate da personale specializzato. Prima della messa in esercizio è necessario leggere, comprendere ed osservare queste istruzioni. Non assumiamo alcuna responsabilità per danni alle persone o alle cose risultanti da mancata osservanza delle istruzioni.

Nella zona della sede della piastra di calettamento, il foro dell'albero cavo e l'albero macchina devono essere assolutamente esenti da grasso.
Da ciò dipende in gran parte la sicurezza di trasmissione del momento torcente.
Solventi e panni sporchi non sono adatti per lo sgrassaggio.

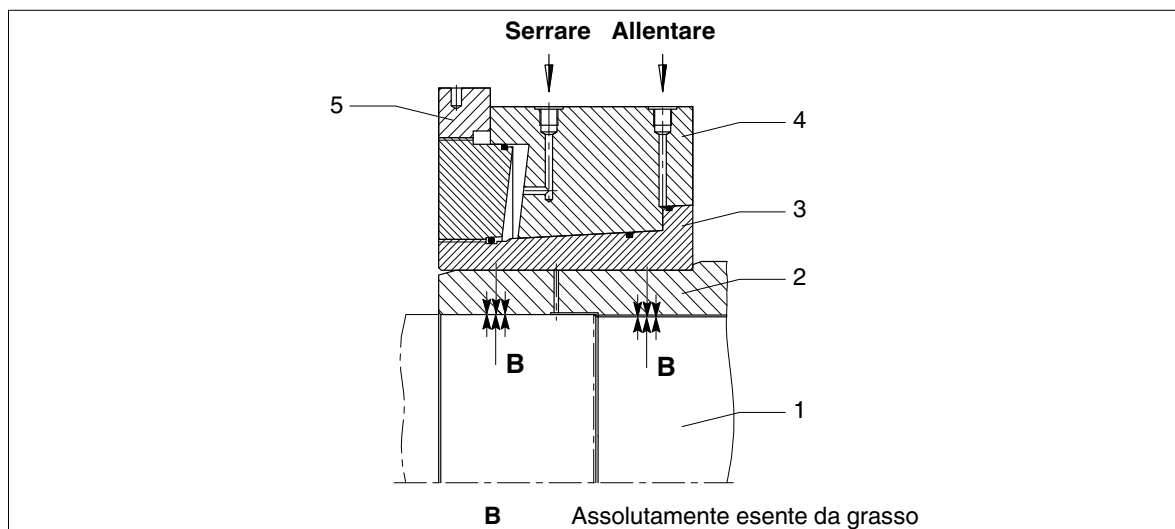



Figura 14: Montaggio della piastra di calettamento tipo HYD

1	Albero macchina	3	Anello interno	5	Controdado
2	Albero cavo	4	Anello esterno		

• Montaggio dell'albero o inserimento della piastra di calettamento sull'albero

Se la trasmissione ad ingranaggi è stata installata verticalmente con l'albero di uscita nella posizione inferiore, la piastra di calettamento montata su di essa deve essere bloccata affinché non possa cadere.

Nella zona di alloggiamento della piastra di calettamento si può ingrassare la superficie esterna.

Non serrare mai la piastra di calettamento quando l'albero macchina non è stato installato.

- Rimuovere le viti di chiusura dai raccordi **"Serrare"** e **"Allentare".**

Raccogliere l'olio idraulico che fuoriesce eventualmente.

Collegare la conduttura della pressione al raccordo contrassegnato con l'indicazione "Serrare".

Serrare la piastra di calettamento.
La condizione di serraggio corretta viene raggiunta non appena le superfici frontali dell'anello esterno e dell'anello interno si trovano allo stesso livello.
La pressione di serraggio massima ammissibile è di 450 bar.

In tal modo è possibile di verificare a vista il corretto serraggio.

Se non si ottiene questo allineamento serrando le viti, si raccomanda di contattarci.

- Ruotare il controdado contro l'anello esterno in modo che esso non possa essere svitato manualmente.
- Scaricare la pressione dell'olio. In questo modo l'anello esterno viene premuto contro il controdado dall'energia precedentemente immagazzinata.
- Avvitare nuovamente le viti di chiusura alle raccordi **"Serrare"** e **"Allentare"**. L'olio idraulico deve essere lasciato nella piastra di calettamento.

Per motivi di sicurezza sopra la piastra di calettamento deve essere montata una calotta di protezione.

6.9.2 Smontaggio della piastra di calettamento tipo HYD

- Smontare la calotta di protezione.
- Rimuovere le viti di chiusura dai raccordi **"Serrare"** e **"Allentare".**

Raccogliere l'olio idraulico che fuoriesce eventualmente.

- Collegare la pompa di mandata dell'olio al raccordo **"Serrare".**
- Aumentare la pressione dell'olio **(al massimo 450 bar),** fino a quando non è possibile svitare manualmente il controdado.
- Scaricare la pressione e fissare la pompa al raccordo **"Allentare".**
- Quando la pressione dell'olio aumenta, l'anello esterno scivola via dal cono dell'anello interno. Il collegamento è nuovamente allentato.
- L'olio idraulico deve essere lasciato nella piastra di calettamento allentata ed i raccordi **"Serrare"** e **"Allentare"** devono essere richiusi ermeticamente con le viti di chiusura.
- Smontaggio dell'albero macchina o estrazione della trasmissione a ingranaggi dall'albero macchina. Occorre prima rimuovere il deposito di ruggine che potrebbe essersi formato sull'albero.
- Estrazione della piastra di calettamento dall'albero cavo.

6.9.2.1 Pulizia e lubrificazione della piastra di calettamento tipo HYD

Le piastre di calettamento allentate non richiedono né disassemblaggio né lubrificazione prima di essere serrate di nuovo.

Occorre smontare e pulire la piastra di calettamento solo quando è sporca.

Infine si devono lubrificare solo le superfici di scorrimento interne della piastra di calettamento.

Occorre usare un lubrificante solido con un elevato contenuto di di solfuro di molibdeno su base MoS_2, con un valore di attrito di μ = 0.04 come indicato nella sottostante tabella.

Tabella 15: Lubrificanti della piastra di calettamento dopo la pulizia

Lubrificante	Forma commerciale	Fabbricante
Molykote 321 R (vernice antifrizione)	Spray	DOW Corning
Molykote Spray (polvere-spray)	Spray	DOW Corning
Molykote G Rapid	Spray o pasta	DOW Corning
Aemasol MO 19 P	Spray o pasta	A. C. Matthes
Molykombin UMFT 1	Spray	Klüber Lubrication
Unimoly P 5	Polvere	Klüber Lubrication

6.10 Montaggio di un blocco antitorsione

Per tutte le trasmissioni ad innesto è necessario rilevare il momento torcente di reazione che corrisponde al momento torcente dell'albero della macchina operativa e che agisce in senso contrario presso l'involucro.

6.10.1 Blocco antitorsione unilaterale

In presenza di un blocco antitorsione unilaterale deve essere previsto l'impiego di un cuscinetto oscillante (vedi figura 15) oppure di una bussola elastica.

Le superfici di avvitamento del blocco antitorsione presso l'involucro della trasmissione ad ingranaggi devono essere sgrassate e su di esse deve essere applicato Loctite 640. Questo materiale aumenta la sicurezza della trasmissione del momento torcente e protegge dalla corrosione.

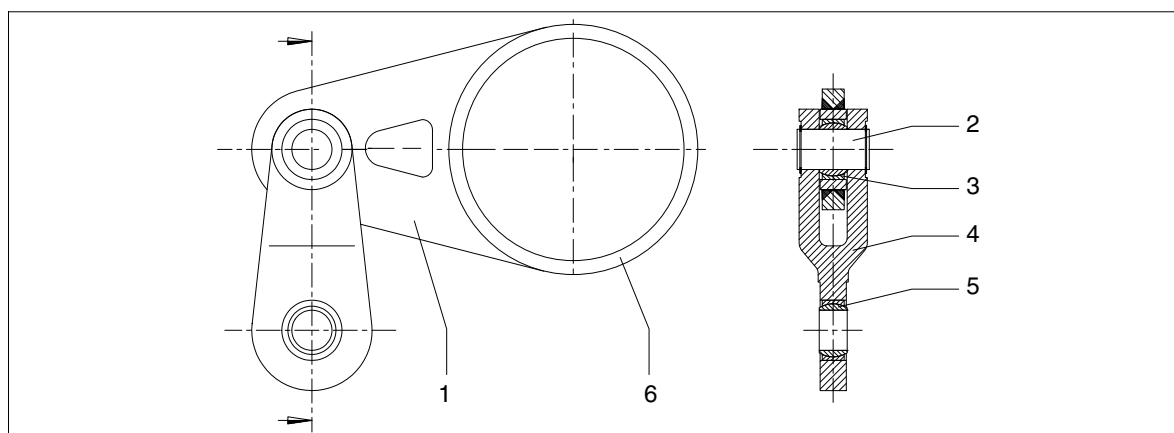



Figura 15: Blocco antitorsione unilaterale

1 Blocco antitorsione unilaterale
2 Asse
3 Cuscinetto oscillante
4 Leva
5 Cuscinetto oscillante
6 Collegamento trasmissione ingranaggi

Per l'esatta raffigurazione grafica si rimanda ai disegni allegati alla documentazione della trasmissione.

6.10.2 Blocco antitorsione bilaterale

In presenza di un blocco antitorsione bilaterale (se disponibile), il sostegno del momento torcente avviene per mezzo di aste ed articolazioni su di un albero di torsione. Le superfici di avvitamento dei sostegno sulla trasmissione ad ingranaggi devono essere trattate come indicato al punto 6.10.1.

Per mezzo di questa costruzione i cuscinetti delle macchine operative vengono liberati da tutte le forze trasversali, fatta eccezione per le forze di massa. La Figura 16 rappresenta una variante possibile.

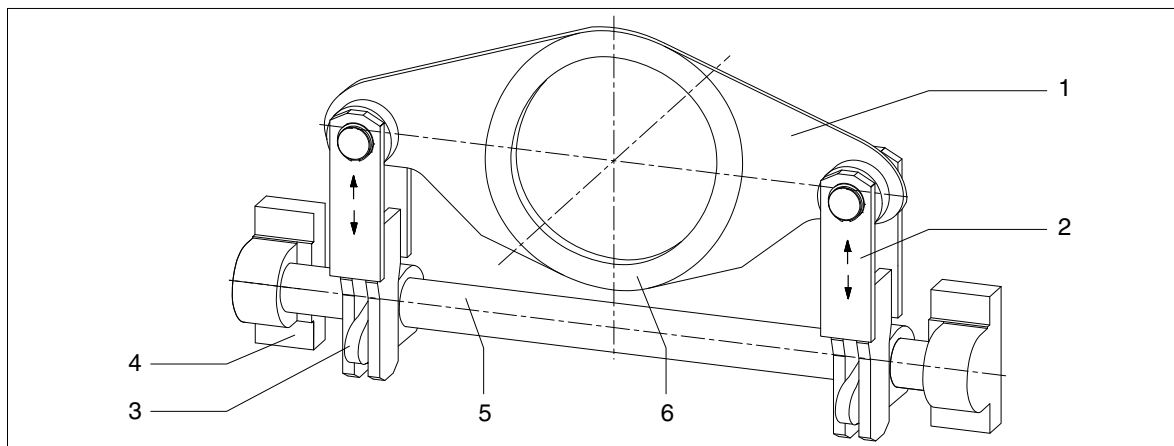



Figura 16: Blocco antitorsione bilaterale

1	Blocco antitorsione bilaterale	3	Elemento articolato	5	Albero di torsione
2	Asta	4	Supporto di cuscinetto	6	Collegamento trasmissione ingranaggi

Per l'esatta raffigurazione grafica si rimanda ai disegni allegati alla documentazione della trasmissione.

I supporti di cuscinetto possono essere montati sia su di una parete laterale (come raffigurato), che su di una fondazione orizzontale.

6.10.3 Piede

Trasmissione a ingranaggi con piede, in caso sia presente, il supporto del momento torcente avviene sulla superficie del piede. La superficie di montaggio del piede sulla trasmissione ad ingranaggi deve essere trattata come indicato al punto 6.10.1.

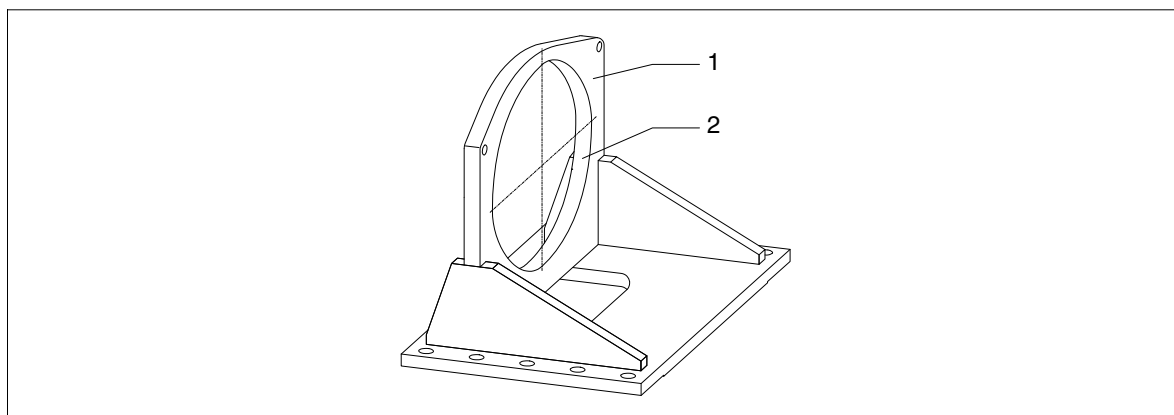



Figura 17: Piede d'appoggio della trasmissione ad ingranaggi

1	Piede	2	Collegamento trasmissione a ingranaggi

Per l'esatta raffigurazione grafica si rimanda ai disegni allegati alla documentazione della trasmissione.

6.11 Trasmissione ad ingranaggi con sistema di raffreddamento olio

Osservare le istruzioni d'esercizio dell'impianto del sistema di raffreddamento dell'olio.

6.12 Lavori conclusivi

- Controllare il perfetto serraggio di alloggiamento dei collegamenti a vite, una volta terminato il montaggio della trasmissione ad ingranaggi.
- Controllo dell'allineamento dopo aver serrato gli elementi di fissaggio (l'allineamento non può essersi modificato).
- Controllare se tutte le apparecchiature smontate per il trasporto sono state rimontate.
  - A questo scopo è necessario tenere conto delle indicazioni contenute nel foglio delle caratteristiche, nell'elenco degli apparecchi e nei corrispondenti disegni.
- Eventuali rubinetti di scarico dell'olio devono essere assicurati contro l'apertura involontaria.
- La trasmissione ad ingranaggi deve essere protetta dagli oggetti in caduta.
- Verificare il buon fissaggio delle protezioni per le parti rotanti. Non è ammesso il contatto con le parti rotanti.
- Deve essere eseguito un collegamento equipotenziale secondo quanto indicato dalle disposizioni e/o dalle direttive esistenti a questo proposito!
  Se sulla trasmissione ad ingranaggi non sono disponibili fori filettati per un collegamento a massa, devono essere adottate altre misure idonee. Questi lavori possono essere eseguiti esclusivamente da elettrotecnici specializzati.
- Le entrate dei cavi devono essere protette dall'umidità che potrebbe penetrare all'interno di esse.
- Controllare se sono state adottate misure precauzionali!

6.13 Classi di avvitamento, momenti di coppia di serraggio e forze di precompressione

6.13.1 Classi di avvitamento

I collegamenti a vite devono essere avvitati con il momento torcente indicato, tenendo conto della seguente tabella:

Tabella 16: Classi di avvitamento

Classe di avvitamento	**Dispersione del momento torcente trasmesso sull'utensile**	**Procedure di serraggio** (Normalmente le procedure di serraggio illustrate sono comprese all'interno della dispersione presso l'utensile indicata)
C	da ± 5 % a ± 10 %	- serraggio con chiave idraulica - serraggio con controllo momento torcente con chiave dinamometrica, chiave dinamometrica che emette un segnale - Serraggio con cacciavite di precisione con misurazione dinamica del momento torcente
D	da ± 10 % a ± 20 %	- serraggio con cacciavite con controllo momento torcente dinamico
E	da ± 20 % a ± 50 %	- Serraggio con cacciavite a impulsi o cacciavite a martello senza dispositivo di controllo della regolazione - Serraggio manuale con cacciavite senza misurazione dinamica del momento torcente

Le viti della fondazione, le viti dei mozzi e le viti dei coperchi dei cuscinetti devono essere sempre serrate come indicato dalla classe di avvitamento "C".

6.13.2 Momenti di coppia di serraggio e forze di precompressione

I valori di momento torcente valgono per i valori di attrito di μ_{Tot} = 0.14. Il coefficiente di attrito μ_{Tot} = 0.14 si riferisce qui a viti in acciaio leggermente oliate, temperate nere o fosfatate ed a controfilettature tagliate ed asciutte in acciaio o ghisa. Non è consentito impiegare un lubrificante che modifica i valori di attrito, poiché ciò potrebbe sovraccaricare i collegamenti avvitati.

Tabella 17: Forze di precompressione e momento torcente per accoppiamenti di viti e bulloni di classe **8.8; 10.9; 12.9** con coefficiente di attrito complessivo **μ_{Tot} = 0.14**

Diametro nominale Ø	Classe di resistenza nominale della vite	Forza di precompressione per Classi di avvitamento dalla tabella 16			Momento torcente di serraggio per classe di avvitamento dalla tabella 16		
		C	D	E	C	D	E
d mm		$F_{M\ min.}$ N			M_A Nm		
M10	8.8	18000	11500	7200	44.6	38.4	34.3
	10.9	26400	16900	10600	65.4	56.4	50.4
	12.9	30900	19800	12400	76.5	66.0	58.9
M12	8.8	26300	16800	10500	76.7	66.1	59.0
	10.9	38600	24700	15400	113	97.1	86.6
	12.9	45100	28900	18100	132	114	101
M16	8.8	49300	31600	19800	186	160	143
	10.9	72500	46400	29000	273	235	210
	12.9	85000	54400	34000	320	276	246
M20	8.8	77000	49200	30800	364	313	280
	10.9	110000	70400	44000	520	450	400
	12.9	129000	82400	51500	609	525	468
M24	8.8	109000	69600	43500	614	530	470
	10.9	155000	99200	62000	875	755	675
	12.9	181000	116000	72500	1020	880	790
M30	8.8	170000	109000	68000	1210	1040	930
	10.9	243000	155000	97000	1720	1480	1330
	12.9	284000	182000	114000	2010	1740	1550
M36	8.8	246000	157000	98300	2080	1790	1600
	10.9	350000	224000	140000	2960	2550	2280
	12.9	409000	262000	164000	3460	2980	2670
M42	8.8	331000	212000	132000	3260	2810	2510
	10.9	471000	301000	188000	4640	4000	3750
	12.9	551000	352000	220000	5430	4680	4180
M48	8.8	421000	269000	168000	4750	4090	3650
	10.9	599000	383000	240000	6760	5820	5200
	12.9	700000	448000	280000	7900	6810	6080
M56	8.8	568000	363000	227000	7430	6400	5710
	10.9	806000	516000	323000	10500	9090	8120
	12.9	944000	604000	378000	12300	10600	9500
M64	8.8	744000	476000	298000	11000	9480	8460
	10.9	1060000	676000	423000	15600	13500	12000
	12.9	1240000	792000	495000	18300	15800	14100
M72x6	8.8	944000	604000	378000	15500	13400	11900
	10.9	1340000	856000	535000	22000	18900	16900
	12.9	1570000	1000000	628000	25800	22200	19800

Diametro nominale Ø d mm	Classe di resistenza nominale della vite	Forza di precompressione per Classi di avvitamento dalla tabella 16			Momento torcente di serraggio per classe di avvitamento dalla tabella 16		
		C	D	E	C	D	E
		$F_{M\ min.}$ N			M_A Nm		
M80x6	8.8	1190000	760000	475000	21500	18500	16500
	10.9	1690000	1100000	675000	30500	26400	23400
	12.9	1980000	1360000	790000	35700	31400	27400
M90x6	8.8	1510000	968000	605000	30600	26300	23500
	10.9	2150000	1380000	860000	43500	37500	33400
	12.9	2520000	1600000	1010000	51000	43800	39200
M100x6	8.8	1880000	1200000	750000	42100	36200	32300
	10.9	2670000	1710000	1070000	60000	51600	46100
	12.9	3130000	2000000	1250000	70000	60400	53900

Le viti che sono diventate inutilizzabili devono venir sostituite da viti della medesima classe di resistenza ed esecuzione.

7. Messa in esercizio

Le note del capitolo 3. "Indicazioni di sicurezza" devono essere rispettate!

La messa in esercizio della trasmissione ad ingranaggi non è ammessa se non si dispone delle necessarie istruzioni.

7.1 Misure preliminari alla messa in esercizio

Per la messa in funzione del motore idraulico si devono seguire le speciali istruzioni d'esercizio del motore idraulico.

7.1.1 Asportazione del prodotto di conservazione

Le posizioni per lo scarico dell'olio sono indicate da uno speciale simbolo sul disegno quotato della documentazione della trasmissione stessa.

Posizione per lo scarico dell'olio:

- Collocare recipienti di raccolta adeguati al di sotto delle posizioni per lo scarico dell'olio.
- Svitare ed estrarre la vite di scarico dell'olio oppure aprire il rubinetto di scarico dell'olio.
- Scaricare dal corpo in un recipiente idoneo i resti del prodotto di conservazione e/o dell'olio di avviamento. A questo scopo svitare tutte le viti di scarico dell'olio residuo eventualmente esistenti.
- Smaltire secondo le prescrizioni i resti del prodotto di conservazione e/o dell'olio di avviamento.

Nel caso di perdite di lubrificante spargere subito l'apposito legante.
L'olio non può in nessun caso entrare in contatto con la pelle (per esempio le mani del personale di servizio).
Tenere conto delle indicazioni di sicurezza contenute nel foglio dei dati tecnici dell'olio utilizzato.

- Riavvitare il tappo di scarico dell'olio o richiudere il rubinetto.
- Riavvitare le viti di scarico dell'olio residuo eventualmente aperte.

Per l'esatta raffigurazione grafica della trasmissione ad ingranaggi si rimanda ai disegni allegati alla documentazione della trasmissione ad ingranaggi stessa.

7.2 Immissione lubrificante

- Svitare la vite di riempimento olio.

Riempire la trasmissione ad ingranaggi con olio fresco del tipo indicato sulla targhetta dei dati tecnici usando un filtro di riempimento (reticella fine max. 25 µm).

La qualità dell'olio utilizzato deve essere sufficiente in base ai requisiti delle istruzioni allegate separatamente BA 7300, altrimenti si estingue la garanzia fornita dalla ditta Siemens. Raccomandiamo urgentemente di impiegare uno degli oli elencati nelle istruzioni BA 7300, che sono stati collaudati in modo corrispondente e soddisfano questi requisiti.
Per indicazioni riguardanti la qualità dell'olio, la sua viscosità e la quantità necessaria, si deve consultare la targhetta dei dati tecnici presente sulla trasmissione.
La quantità di olio riportata dalla targhetta è da intendersi come quantità approssimativa. Ciò che conta definitivamente per la quantità di olio da immettere sono i segni sulla spia per il controllo di livello dell'olio, sul indicatore angolare per il controllo del livello dell'olio o sull'astina.

In caso di trasmissione ad ingranaggi con sistema di raffreddamento ad olio si deve riempire anche il circuito dell'olio. A questo fine si deve mettere brevemente in esercizio la trasmissione come descritto nel capitolo 8.

- Controllare il livello dell'olio nel corpo della trasmissione ad ingranaggi.

A seconda dell'equipaggiamento valgono i seguenti livelli dell'olio:

– Metà del vetro spia dell'olio.

– Metà dei segni sull'indicatore di livello dell'olio ad angolo.

– Contrassegno superiore sull'astina per il controllo di livello dell'olio.

Nel caso di perdite di lubrificante spargere subito l'apposito legante.

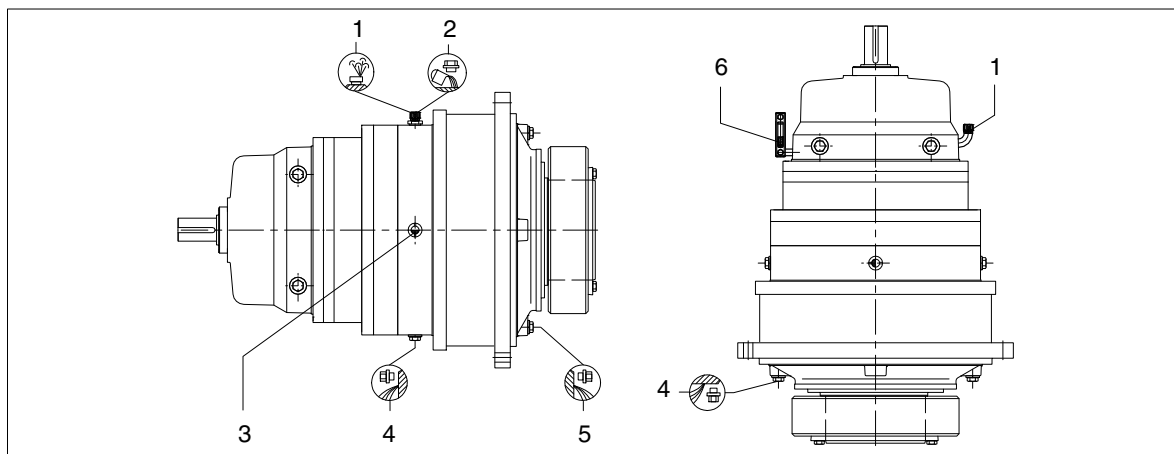



Figura 18: Riempimento olio, scarico olio, livello olio, ventilazione e spurgo aria nell'esecuzione di base

1 Aerazione e disaerazione scatola
2 Viete riempimento olio
3 Spia livello olio
4 Scarico olio
5 Scarico olio residuo
6 Indicatore di livello dell'olio ad angolo/Astina di livello olio

Figura 19: Riempimento olio, scarico olio, livello olio, ventilazione e spurgo aria nell'esecuzione con cremagliera

1 Aerazione e disaerazione scatola
2 Vite riempimento olio
3 Indicatore livello olio a angolo
4 Scarico olio
5 Contenitore di compensazione olio
6 Astina di livello olio
7 Scarico olio residuo

Per l'esatta raffigurazione grafica della trasmissione ad ingranaggi si rimanda ai disegni allegati alla documentazione della trasmissione ad ingranaggi stessa.

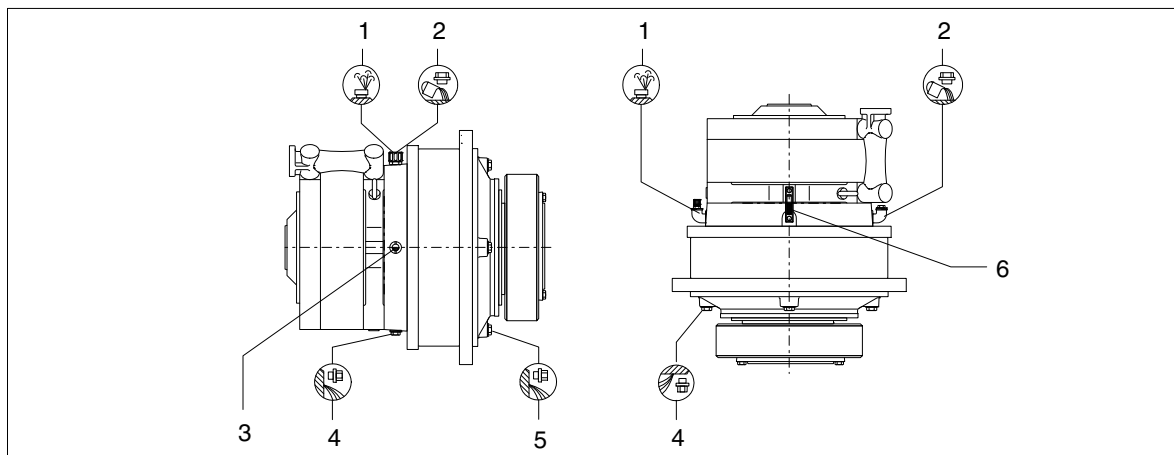



Figura 20: Riempimento olio, scarico olio, livello olio, ventilazione e spurgo aria nell'esecuzione con motore idraulico

1	Aerazione e disaerazione scatola	3	Spia livello olio	5	Scarico olio residuo
2	Viete riempimento olio	4	Scarico olio	6	Indicatore di livello dell'olio ad angolo/Astina di livello olio

Per l'esatta raffigurazione grafica della trasmissione ad ingranaggi si rimanda ai disegni allegati alla documentazione della trasmissione ad ingranaggi stessa.

- Riavvitare il tappo di riempimento dell'olio

7.3 Messa in esercizio

Prima della messa in esercizio sostituire il tappo a vite di plastica giallo con filtro aria o tappo di sfiato con calotta (vedi anche l'indicazione sulla trasmissione ad ingranaggi).

- Controllare il livello dell'olio nella trasmissione ad ingranaggi

Il livello dell'olio deve essere mantenuto in corrispondenza di quanto descritto al punto 7.2. Se l'olio è caldo può superare i segni superiori. Il livello dell'olio non deve per nessun motivo scendere al di sotto del contrassegno, se necessario rabboccare subito.

Trasmissione ad ingranaggi con sistema di raffreddamento olio-acqua:

- Aprire completamente le valvola di chiusura nella conduttura di apporto e di scarico del refrigerante del sistema di raffreddamento.

Per i dati tecnici si deve consultare la lista degli apparecchi in riferimento alla commessa stessa.

7.4 Messa fuori esercizio

- Mettere fuori esercizio il gruppo d'azionamento.

Proteggere il gruppo di azionamento contro una messa in esercizio involontaria. Applicare un cartello di avvertimento nel punto di intervento.

- In caso di trasmissione ad ingranaggi con sistema di raffreddamento dell'olio ad acqua chiudere le valvole di chiusura nelle condutture di adduzione e di scarico dell'acqua refrigerante. Nel caso di gelo prevedibile si deve far fuoriuscire l'acqua dalla serpentina o dal sistema di raffreddamento dell'olio ad acqua.
- Ogni 3 settimane circa mettere brevemente in esercizio (per 5 a 10 minuti) la trasmissione ad ingranaggi (per periodi di interruzione dell'esercizio fino a 6 mesi).
- Conservare la trasmissione ad ingranaggi, vedi Punto 7.4.1 e 7.4.2 (per periodi di interruzione dell'esercizio superiori a 6 mesi).

7.4.1 Conservazione interna nel caso di lunghi periodi di inattività

A seconda del tipo di lubrificazione e/o del tipo di guarnizioni degli alberi, si possono applicare i seguenti metodi di conservazione.

7.4.1.1 Conservazione interna con olio per trasmissioni

Le trasmissioni ad ingranaggi con lubrificazione a sbattimento e guarnizioni alberi a contatto possono essere riempite con il medesimo olio lubrificante fino a un livello leggermente al di sotto del filtro dell'aria o del tappo di sfiato.

7.4.1.2 Conservazione interna con prodotti per la preservazione

Le trasmissioni ad ingranaggi con lubrificazione forzata, raffreddamento a circolazione olio e/o con guarnizioni alberi esenti da contatto devono, prima di lunghi periodi di inattività, essere poste in movimento a vuoto con dentro il prodotto di conservazione.

7.4.1.3 Esecuzione della conservazione interna

- Mettere fuori esercizio la trasmissione ad ingranaggi.
- Lasciare defluire l'olio in un contenitore adatto (vedi capitolo 10. "Cura e manutenzione").
- Svitare il filtro dell'aria compreso la vite di riduzione o la vite di sfiato.
- Immettere il prodotto di conservazione a mezzo dell'apertura della vite di riduzione fino al segno superiore sulla spia per il controllo di livello dell'olio.

Per il prodotto di conservazione vedi tabella 7 o 8 nel punto 4.4.1.

- Riavvitare il filtro dell'aria compreso la vite di riduzione o la vite di sfiato.
- Mettere brevemente in esercizio a vuoto la trasmissione ad ingranaggi.
- Svitare il tappo di scarico dell'olio.
- Lasciare defluire il prodotto di conservazione in un contenitore adatto.
- Assicurarne lo smaltimento del prodotto di conservazione secondo le norme vigenti.

Il prodotto per la preservazione che fuoriesce è bollente e può quindi provocare gravi ustioni. Fare uso dei guanti di protezione.

- Riavvitare il tappo di scarico dell'olio.
- Sostituire il filtro dell'aria o la vite di sfiato con un tappo a vite.

Prima di mettere di nuovo in esercizio la trasmissione ad ingranaggi, si deve sostituire il tappo a vite con la vite di sfiato o il filtro dell'aria. Osservare il punto 7.1.1.

7.4.2 Conservazione esterna

7.4.2.1 Esecuzione della conservazione esterna

- Pulire le superfici esterne.

L'albero in corrispondenza del labbro di tenuta deve essere spalmato di grasso per creare una separazione tra il labbro di tenuta dell'anello di tenuta dell'albero e la conservazione.

- Applicare il prodotto di conservazione.

Per il prodotto di conservazione vedi tabella 9 nel punto 4.4.2.

8. Esercizio

Devono essere rispettata le note del capitolo 3. "Indicazioni di sicurezza" del capitolo 9. "Disfunzioni, cause e rimedi"e nel capitolo 10. "Cura e manutenzione" devono essere rispettate!

8.1 Generale

Per il funzionamento di un motore idraulico attenersi al manuale d'esercizio del motore idraulico.

Allo scopo di ottenere un esercizio dell'impianto perfetto e privo di inconvenienti devono essere osservati i valori d'esercizio indicati nel capitolo 1. "Dati tecnici".

Durante l'esercizio si deve controllare il meccanismo in merito a:

- Temperatura di esercizio — La trasmissione a ingranaggi è stata progettata per una temperatura in esercizio costante di continua di:
  90 °C (vale per olio minerale)
  100 °C (vale per olio sintetico)
- Rumori d'esercizio non abituali
- Perdite di olio dal corpo e dalle guarnizioni degli alberi
- Corretto livello dell'olio (vedi anche capitolo 7. "Messa in esercizio")

8.2 Livello dell'olio

Per effettuare il controllo del livello dell'olio si deve mettere la trasmissione ad ingranaggi fuori esercizio.
A seconda dell'equipaggiamento valgono i seguenti livelli dell'olio, con l'olio freddo:
- Metà dell'indicatore di livello dell'olio
- Metà dei segni sull'indicatore di livello dell'olio ad angolo
- Segno superiore di livello sull'astina di livello dell'olio

Se l'olio è caldo il livello dell'olio può superare leggermente i contrassegni. Il livello dell'olio non deve per nessun motivo scendere al di sotto del contrassegno, se necessario rabboccare subito.

8.3 Anomalie

L'aggregato di azionamento deve essere immediatamente disattivato,

quando constata l'esistenza di anomalie nel corso dell'esercizio

oppure

il pressostato del sistema di raffreddamento dell'olio fa scattare l'allarme (solo nelle trasmissioni ad ingranaggi opportunamente attrezzate).

La causa del guasto deve essere determinata con l'ausilio delle indicazioni tabella 18 "Indicazioni in caso di disfunzione" (vedi punto 9.2).

La tabella 18, "Indicazioni nel caso di disfunzione", elenca le possibili disfunzioni, le cause ed i consigli per la loro eliminazione.

Se la causa non può essere accertata, occorre richiedere l'intervento di un montatore di uno dei nostri servizi di assistenza clienti (vedi capitolo 2.).

9. Disfunzioni, cause e rimedi

Devono essere rispettata le note del capitolo 3. "Indicazioni di sicurezza" e del capitolo 10. "Cura e manutenzione" devono essere rispettate!

Per le disfunzioni possibili di un motore idraulico vedi le istruzioni d'esercizio del motore idraulico.

9.1 Indicazioni generali in caso di disfunzione

Nel caso di disfunzioni che subentrassero durante il periodo di garanzia e che richiedessero lavori di manutenzione alla trasmissione ad ingranaggi, tali lavori devono essere eseguiti solo a cura del personale del servizio di assistenza clienti della Siemens.
Consigliamo ai nostri clienti di richiedere l'intervento del personale del servizio di assistenza anche dopo il periodo di garanzia per i casi di disfunzione le cui cause non sono individuabili con certezza.

Nel caso di impiego non conforme della trasmissione ad ingranaggi, o di modifiche apportate alla trasmissione ad ingranaggi senza il previo consenso della ditta Siemens o nel caso di impiego di parti di ricambio non originali Siemens, la ditta Siemens non può sobbarcarsi alcuna responsabilità o garanzia per l'ulteriore esercizio della trasmissione ad ingranaggi.

Prima di cominciare con l'eliminazione delle disfunzioni la trasmissione ad ingranaggi deve per principio venire fermata.
Proteggere il gruppo di azionamento contro una messa in esercizio involontaria.
Applicare un cartello di avvertimento nel punto di intervento.

9.2 Disfunzioni possibili

Tabella 18: Indicazioni in caso di disfunzione

Disfunzioni	Possibili causa	Rimedi
Rumori non usuali	Danni alla dentatura	Richiedere l'opera del servizio assistenza clienti. Controllare i componenti dentati, se necessario sostituire i componenti difettosi.
	Gioco dei cuscinetti è ingrandito	Richiedere l'opera del servizio assistenza clienti. Mettere a punto il gioco dei cuscinetti.
	Cuscinetti sono difettosi	Richiedere l'opera del servizio assistenza clienti. Sostituire i cuscinetti difettosi.
	Rettificare gli anelli a labirinto	Mettere nuovamente a punto gli anelli a labirinto.
Forti rumori nella zona di ancoraggio trasmissione ad ingranaggi	Ancoraggio della trasmissione ad ingranaggi allentato	Stringere bulloni / dadi con il momento torcente specificato. Sostituire bulloni / dadi danneggiati.
Elevata temperatura ai cuscinetti	Livello dell'olio nel corpo della trasmissione ad ingranaggi Troppo basso	Controllare il livello dell'olio a temperatura ambiente, se necessario rabboccare.
	Olio è troppo vecchio	Controllare quando è stato eseguito l'ultimo cambio dell'olio, se necessario. Eseguire il cambio dell'olio. Vedi capitolo 10.
	Cuscinetti sono difettosi	Richiedere l'opera del servizio assistenza clienti. Controllare i cuscinetti, sostituire se necessario.

Disfunzioni	Possibili causa	Rimedi
La trasmissione ad ingranaggi è sporca di olio sul lato esterno	Ermetizzazione insufficiente del coperchio dell'involucro e/o giunzione	Sigillare le giunzioni.
	Le guarnizioni a labirinto sono oliate	Controllare il pieno dell'olio. Eventualmente pulire i labirinti.
Perdite di olio alla trasmissione	Ermetizzazione insufficiente del coperchio dell'involucro e/o giunzione	Controllare le guarnizioni, e se necessario sostituirle. Sigillare le giunzioni.
	Anelli guarnizione albero radiale difettosi	Guarnizioni albero radiale controllare e se necessario sostituirle.
Olio fa schiuma nella trasmissione ad ingranaggi	Acqua nell'olio	Controllare l'olio, se necessario cambiare l'olio.
	Olio troppo vecchio (mezzo per la riduzione della schiuma e consumato)	Controllare l'olio, se necessario cambiare l'olio.
	Oli inadatti sono mescolati	Controllare l'olio, se necessario cambiare l'olio.
Acqua nell'olio	Olio schiumoso nella coppa del lubrificante	Tramite test in provetta esaminare se l'olio contiene acqua. Verificare la qualità dell'olio in laboratorio.
	Sistema di raffreddamento dell'olio difettoso	Riparare il radiatore olio, sostituire se necessario. Rabboccare l'olio, controllare l'eventuale presenza di fuoriuscite, se presenti rimuovere.
	Trasmissione ad ingranaggi riceve l'aria fredda del ventilatore della macchina: l'acqua si condensa	Proteggere dal freddo la scatola della trasmissione ad ingranaggi. Chiudere la bocca dell'aria o con misure edili indirizzarla altrove.
Elevata temperatura d'esercizio	Livello dell'olio nel corpo della trasmissione ad ingranaggi troppo alto	Controllare il livello dell'olio, se necessario, regolare il livello dell'olio.
	Olio è troppo vecchio	Controllare quando è stato eseguito l'ultimo cambio dell'olio, Eseguire se necessario il cambio dell'olio. Vedi capitolo 10.
	Olio è troppo sporco	Eseguire il cambio dell'olio. Vedi capitolo 10.
	Nel caso di trasmissione ad ingranaggi con sistema di raffreddamento olio: Portata refrigerante troppo bassa	Aprire completamente le valvole nelle tubazioni di apporto e di scarico de refrigerante. Verificare che ci sia un libero flusso nel sistema di raffreddamento dell'olio ad acqua.
	Temperatura del refrigerante troppo alta.	Controllare la temperatura, se necessario correggere.
	Il flusso dell'olio attraverso il sistema di raffreddamento dell'olio ad acqua è troppo esiguo a causa di: Filtro dell'olio estremamente imbrattato.	Pulire il filtro dell'olio. Vedi capitolo 10.
Guasto all'impianto di alimentazione dell'olio		Osservare le istruzioni d'esercizio dell'impianto di alimentazione dell'olio.

10. Cura e manutenzione

Devono essere rispettata le note del capitolo 3. "Indicazioni di sicurezza" e del capitolo 9. "Disfunzioni, cause e rimedi" devono essere rispettate!

Per i indicazioni di manutenzione di un motore elettrico o idraulico vedi le istruzioni d'esercizio del motore elettrico o idraulico.

10.1 Indicazioni generali di manutenzione

Tutti i lavori di manutenzione e di riparazione devono essere eseguiti esclusivamente da personale specializzato e ben addestrato.

Per tutti i lavori del punto 10.2 vale:

Mettere fuori funzione le trasmissioni ad ingranaggi e le parti applicate.

Proteggere il gruppo di azionamento contro una messa in esercizio involontaria.
Applicare un cartello di avvertimento nel punto di intervento.

Gli intervalli di manutenzione indicati nella tabella 19 sono ampiamente subordinati alle condizioni d'impiego della trasmissione ad ingranaggi. Per questo motivo possono essere indicata intervalli di manutenzione medi. Essi si riferiscono ad un:

esercizio giornaliero di	**24**	**ore**
Durata attivazione "ED" di	**100**	**%**
Temperatura di esercizio di	**90**	**°C (vale per olio minerale)**
	100	**°C (vale per olio sintetico)**

L'utente deve assicurare il rispetto degli intervalli di manutenzione indicati nella tabella 19.
Questi vale anche quando i lavori di manutenzione vengono compresi in piani di manutenzione interni dell'utente.

Tabella 19: Misure per cura e manutenzione

Misure	Intervalli di manutenzione	Osservazioni
Controllare la temperatura dell'olio	quotidiano	
Rumore di ingranaggi controllare eventuali modifiche	quotidiano	
Controllare il livello dell'olio	mensilmente	- Metà indicatore di livello dell'olio - Centro de i segni su Indicatore livello olio a angolo - Livello superiore dell'astina di livello dell'olio
Controllare la tenuta della scatola	mensilmente	
Controllare se l'olio contiene acqua.	ca. 400 ore d'esercizio dopo la messa in esercizio, minimo una volta all'anno	Vedi punto 10.1.1
Eseguire il primo cambio dell'olio	ca. 400 ore d'esercizio dopo la messa in esercizio	Vedi punto 10.2.2
Eseguire successivi cambi di olio	ogni 18 mesi o 5000 ore di lavoro [1)]	Vedi punto 10.2.2
Pulire il filtro dell'aria o la vite di sfiato	ogni 3 mesi	Vedi punto 10.2.3 oppure punto 10.2.4
grasso su guarnizioni Taconite inserire	ogni 3000 ore di esercizio, almeno ogni 6 mesi	Vedi punto 10.2.6

Misure	Intervalli di manutenzione	Osservazioni
Pulire la trasmissione ad ingranaggi	come richiesto, almeno ogni 2 anni	Vedi punto 10.2.5
Verificare lo stato del radiatore acqua/olio controllare	come richiesto, almeno una volta l'anno	Vedi punto 10.2.7
Controllare le tubazioni.	annuale	Vedi punto 10.2.9
Sostituire le tubazioni.	6 anni a partire dalla data di produzione impressa	Vedi punto 10.2.9
Controllare il serraggio dei bulloni di serraggio.	dopo il 1° cambio dell'olio, poi ogni 2 anni	Vedi punto 6.12
Controllare la conservazione delle estremità libere degli alberi	ogni 3 anni	Vedi punto 7.4.2
Effettuare una ispezione della trasmissione ad ingranaggi.	ogni 2 anni	Vedi punto 10.3.1

[1)] Nel caso di oli sintetici gli intervalli possono essere prolungati a seconda del tipo d'impiego.

10.1.1 Dati generali riferiti alla durata dell'impiego degli oli

I seguenti periodi d'impiego con 80 °C di temperatura media dell'olio negli ingranaggi, senza alcun essenziale mutamento delle qualità dell'olio, vengono indicati dai produttori di lubrificanti come valori minimi:

– 2 anni oppure 10 000 ore d'esercizio **(non vale per gli esteri naturali, oli di colza ed altri)** per oli minerali, oli biodegradabili ed oli generalmente riconosciuti come sicuri dal punto di vista fisiologico (esteri sintetici).

– 4 anni oppure 20000 ore d'esercizio per poli-α-olefine e poliglicoli.

Le durate di impiego effettive possono essere divergenti. Ci si può basare sulla seguente regola: un aumento intorno ai 10 K della temperatura dimezza approssimativamente il periodo d'impiego dell'olio ed una riduzione della temperatura di 10 K raddoppia all'incirca il periodo d'impiego.

10.2 Descrizione dei lavori di cura e manutenzione

10.2.1 Analisi del contenuto di acqua dell'olio / realizzazione di analisi dell'olio

Informazioni più dettagliate sull'analisi del contenuto d'acqua dell'olio o per la realizzazione di analisi dell'olio sono disponibili presso il produttore delle lubrificanti o presso il nostro servizio di assistenza clienti.

- Come riferimento è necessario prendere un campione di olio fresco dell'olio di lubrificazione di esercizio impiegato e spedirlo all'istituto di analisi insieme ad un campione di olio usato, per realizzare l'analisi dell'olio.
- Il prelievo del campione d'olio per l'analisi dell'olio deve avvenire dietro al filtro dell'impianto di alimentazione dell'olio quando l'impianto è in funzione. Una possibilità di collegamento idonea si trova normalmente davanti all'entrata della trasmissione ad ingranaggi (per esempio il rubinetto di scarico dell'olio nella tubatura pressurizzata).
- Uno speciale recipiente per i campioni di prova deve essere riempito con la quantità d'olio prevista per questo scopo.
  Se un tale recipiente per i campioni di prova non è disponibile, almeno un litro d'olio deve essere versato in un recipiente **pulito**, e chiudibile, in grado di garantire la sicurezza in occasione del trasporto.

10.2.2 Cambio dell'olio

Quale alternativa agli intervalli per il cambio dell'olio indicati nella tabella 19 (vedi punto 10.1) c'è quindi la possibilità di fare esaminare regolarmente il campione di olio dal servizio tecnico della rispettiva società petrolifera che dovrà autorizzarne di nuovo l'impiego se la qualità è conforme alla norma.

Il permesso di impiego ulteriore evita il cambio dell'olio.

Vogliate tenere conto delle separate Istruzioni d'esercizio BA 7300 allegate.

- Si devono osservare le indicazioni conformemente al punto 7.1!
- Chiudere le valvole d'intercettazione nelle condutture di apporto e scarico del refrigerante (nel caso di trasmissione ad ingranaggi con sistema di raffreddamento ad olio-acqua)
- Lo scarico dell'olio deve avvenire a trasmissione ad ingranaggi ancora calda, cioè subito dopo averla posta fuori esercizio.

Per il cambio dell'olio nella trasmissione ad ingranaggi è cosa fondamentale impiegare il tipo di olio usato in precedenza. Non è ammesso mescolare oli di diverso tipo e/o di diversi produttori. In particolare non possono essere mescolati oli sintetici a base di poliglicoli con oli sintetici a base di PAO o con oli minerali. Quando si decide di adottare un altro tipo di olio e/o un olio di un altro produttore, la trasmissione ad ingranaggi deve essere eventualmente risciacquata per mezzo del nuovo tipo di olio. Il lavaggio non è necessario quando il nuovo olio di esercizio è completamente compatibile con il vecchio olio di esercizio. Tale compatibilità deve essere confermata da parte del fornitore dell'olio. Quando si adotta un olio nuovo, la Siemens raccomanda comunque di lavare sempre la trasmissione ad ingranaggi con il nuovo tipo di olio.

A ogni cambio dell'olio è necessario anche lavare con cura la scatola e l'impianto di alimentazione dell'olio (si presente) per togliere la morchia, il materiale asportato in seguito ed i residui dell'olio vecchio. Per tale operazione usare il medesimo tipo di olio impiegato per la lubrificazione. Oli ad alta viscosità vanno prima riscaldati per mezzo di dispositivi adeguati. L'olio fresco può essere immesso nella trasmissione ad ingranaggi solo dopo avere allontanato ogni residuo dell'olio vecchio.

- Collocare un adeguato contenitore sotto il tappo di scarico dell'olio dell'involucro della trasmissione ad ingranaggi.
- Nella parte superiore della scatola dell'ingranaggio, svitare il filtro dell'aria e/o la vite di sfiato.
- Svitare il tappo di scarico e far defluire l'olio nel contenitore.

Lo scarico dell'olio bollente può provocare gravi ustioni.
Fare uso dei guanti di protezione.
Nel caso di perdite di lubrificante spargere subito l'apposito legante.

- Pulire accuratamente il magnete permanente del tappo di scarico dell'olio.

Controllare la condizione degli anelli di guarnizione (sono vulcanizzati direttamente sulle superfici di tenuta dei tappi di scarico dell'olio), se necessario sostituire detti tappi.

- Riavvitare il tappo di scarico.
- Svitare la vite di riempimento olio.

Controllare la condizione degli anelli di guarnizione (sono vulcanizzati direttamente sulle superfici di tenuta delle viti di riempimento), se necessario sostituire dette viti di riempimento olio.

- riempire di lubrificante come indicato al punto 7.2
- Riavvitare il tappo di riempimento dell'olio.

10.2.3 Pulire il filtro dell'aria

In caso di deposito di uno strato di polvere, il filtro dell'aria deve essere pulito, prima dei 3 mesi previsti dell'intervallo minimo di manutenzione.

- Svitare il filtro dell'aria compresa la vite di riduzione.
- Lavare il filtro dell'aria con benzina solvente o con un detergente simile.
- Asciugare il filtro dell'aria e/o soffiarlo tramite aria compressa.

In occasione della soffiatura tramite aria compressa è necessario usare la massima cautela.
Indossare occhiali protettivi.

Occorre impedire la penetrazione di corpi estranei all'interno della trasmissione ad ingranaggi.

10.2.4 Pulire la vite di sfiato

In caso di deposito di uno strato di polvere, la vite di sfiato deve essere pulito prima dei 3 mesi previsti dell'intervallo minimo di manutenzione.

- Svitare la vite di sfiato.
- Lavare la vite di sfiato con benzina solvente o con un detergente simile.
- Asciugare la vite di sfiato e/o soffiarlo tramite aria compressa.

In occasione della soffiatura tramite aria compressa è necessario usare la massima cautela.
Indossare occhiali protettivi.

Occorre impedire la penetrazione di corpi estranei all'interno della trasmissione ad ingranaggi.

10.2.5 Pulizia della trasmissione

Per evitare depositi di polvere sulla trasmissione ad ingranaggi, la pulizia deve essere adeguata alle relative condizioni d'esercizio.

- Eliminare lo sporco aderente all'involucro con un pennello a setole rigide.
- Eliminare eventuali macchie di corrosione.

Non è consentita la pulizia esterna della trasmissione ad ingranaggi con un apparecchio di pulizia ad alta pressione.

10.2.6 Immettere a pressione nuovo grasso nelle guarnizioni Taconite

- Ai punti di lubrificazione della guarnizione Taconite immettere a pressione 30 g di grasso per cuscinetti volventi saponificato al litio. I punti di lubrificazione sono dotati di nippli piatti AM10x1 secondo DIN 3404.

Raccogliere subito il grasso vecchio fuoriuscito e smaltirlo.

10.2.7 Controllare il sistema di raffreddamento

- Chiudere le valvole d'intercettazione nelle condutture di apporto e di scarico di raffreddamento.
- Controllare la perfetta tenuta stagna dei tubi dell'acqua del sistema di raffreddamento.
- Controllare la condizione dei collegamenti a vite, se necessario sostituirli.

Per l'esercizio e la manutenzione si devono osservare le istruzioni d'esercizio indicate nell'appendice allegata riguardante la commessa.
Per i dati tecnici si deve consultare la lista degli apparecchi in riferimento alla commessa stessa.

10.2.8 Rabboccare con olio

- Si devono osservare le indicazioni conformemente al punto 7.2!
- Aggiungere solo olio uguale a quello già utilizzato (vedi anche punto 10.2.2).

10.2.9 Controllo delle tubazioni

Anche in caso di regolare immagazzinamento ed in presenza di sollecitazioni ammissibili i tubi flessibili e le tubazioni flessibili sono soggetti ad un processo di invecchiamento naturale. Per questa ragione la durata del loro impiego è limitata.

La durata di impiego delle tubazioni flessibili non può superare i 6 anni a partire dalla data di produzione stampata su di esse.

Tenendo conto delle condizioni di esercizio, la durata di impiego può essere stabilita per mezzo dei valori di controllo e dei valori empirici disponibili.

L'utente dell'impianto deve fare in modo che le tubazioni flessibili vengano sostituire ad intervalli di tempo adeguati, anche quando non si possono riconoscere difetti delle tubazioni flessibili che riguardano la tecnica di sicurezza.

La sicurezza operativa delle tubazioni deve essere verificata da un tecnico qualificato dopo la prima messa in funzione dell'impianto e poi almeno una volta l'anno.

Se in occasione dei controlli si riscontra l'esistenza di difetti, essi devono essere subito eliminati oppure si devono prendere contromisure adeguate.

10.2.10 Controllare la sede solida delle viti di ancoraggio

- Si devono osservare le indicazioni conformemente al punto 10.1!
- Controllare che tutti i bulloni di fissaggio siano ben stretti.

Le viti che sono diventate inutilizzabili devono venir sostituite da viti della medesima classe di resistenza ed esecuzione.

10.3 Lavori conclusivi

Per quanto riguarda l'esercizio e la manutenzione di tutti i componenti, si devono osservare le istruzioni di esercizio corrispondenti, nonché le indicazioni contenute nei capitoli 5. e 7. e riferite ai suddetti componenti.
Per i dati tecnici si deve consultare il foglio delle caratteristiche e/o la lista degli apparecchi.

Osservare anche il punto 6.12.

Le viti che sono diventate inutilizzabili devono venir sostituite da viti della medesima classe di resistenza ed esecuzione.

10.3.1 Ispezione della trasmissione ad ingranaggi

L'ispezione della trasmissione ad ingranaggi dovrebbe essere eseguita dai tecnici specializzati del servizio di assistenza clienti della Siemens, i quali, grazie alla loro esperienza, sono in grado di giudicare con affidabilità se e quali parti devono essere sostituite.

10.4 Lubrificanti

La qualità dell'olio utilizzato deve essere sufficiente in base ai requisiti delle istruzioni allegate separatamente BA 7300, altrimenti si estingue la garanzia fornita dalla ditta Siemens. Raccomandiamo urgentemente di impiegare uno degli oli elencati nelle istruzioni BA 7300, che sono stati collaudati in modo corrispondente e soddisfano questi requisiti.

Allo scopo di escludere ogni malinteso, facciamo presente che i consigli inerenti i lubrificanti non sono intesi a titolo di garanzia sulla qualità dei prodotti offerti dai vostri fornitori. Ogni produttore di lubrificanti deve garantire la qualità dei propri prodotti.

Per indicazioni riguardanti la qualità dell'olio, la sua viscosità e la quantità necessaria, si deve consultare la targhetta dei dati tecnici presente sulla trasmissione e/o nella documentazione compresa nella fornitura.

La quantità di olio riportata dalla detta targhetta è da intendersi come quantità approssimativa. Ciò che conta definitivamente per il livello del pieno sono i segni presenti sull'astina o sulla spia del livello dell'olio.

Le istruzioni di esercizio riguardanti le raccomandazioni attuali riferite ai lubrificanti della ditta Siemens possono anche essere consultate in Internet (vedi copertina posteriore).

Gli oli indicati vengono continuamente sottoposti a collaudi. In determinate circostanze può dunque avvenire che gli oli raccomandati vengano successivamente cancellati dalla lista o vengano sostituiti da oli successivamente perfezionati.

Raccomandiamo di verificare regolarmente che l'olio di lubrificazione selezionato continui ad essere raccomandato dalla Siemens. In caso contrario il prodotto deve essere sostituito.

11. Scorta parti di ricambio, centri di assistenza

11.1 Pezzi di ricambio

Premessa per un esercizio senza interruzioni della trasmissione ad ingranaggi è la scorta in loco delle più importanti parti di ricambio e di parti sottoposte ad usura.

Per l'ordinazione di parti di ricambio vi preghiamo di usare la lista delle parti di ricambio.

A scopo di ulteriore chiarimento si può impiegare l'elenco delle parti di ricambio raffigurato nel disegno della parte di ricambio.

Assumiamo garanzia solo per le parti di ricambio originali da noi fornite. I parti di ricambio ed accessori che non siano originali non sono stati da noi controllati e omologati. Tali parti può modificare le previste proprietà costruttive della trasmissione ad ingranaggi, alterandone le proprietà attive e/o passive di sicurezza. La ditta Siemens declina qualsiasi responsabilità o garanzia per danni risultanti dall'impiego di parti di ricambio non originali. Lo stesso vale anche per tutti gli altri accessori che non vengono forniti dalla ditta Siemens.

Si prega di tenere presente che spesso nel caso di singole parti sono presenti particolari specificazioni di produzione ed applicazione e che noi forniamo parti di ricambio sempre secondo il più recente livello della tecnica e secondo le ultime prescrizioni vigenti in materia.

Per l'ordinazione di parti di ricambio si prega di indicare i dati seguenti:

N. ordine / Posizione   Tipo / Dimensioni   Parte N.   N. pezzi

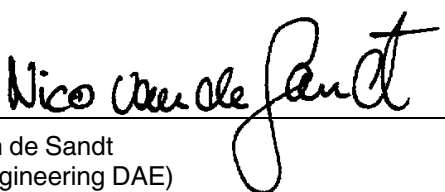
11.2 Indirizzi per l'ordinazione di ricambi e dei centri di assistenza

Per l'ordinazione di ricambi o per la richiesta di un montatore del servizio-clienti, si prega di rivolgersi prima alla ditta Siemens (vedi capitolo 2.).

12. Dichiarazioni

12.1 Dichiarazione di incorporazione

Dichiarazione di incorporazione

conforme alla Direttiva 2006/42/CE, Allegato II 1 B

Il produttore Siemens AG, 46395 Bocholt, Germania, dichiara, per quanto riguarda la macchina incompleta

Trasmissione ad ingranaggi planetari
PLANUREX 2
P..A, P..B, P..A/TR, P..S, P.HA, P.HB
Grandezza da 9 a 40

per l'azionamento di macchine operatrici nei settori industriali più diversi:

- Le documentazioni tecniche speciali di cui all'allegato VII B sono state realizzate.

- I seguenti requisiti fondamentali per la sicurezza e la salute della direttiva 2006/42/CE, Appendice I, sono applicabili e vengono rispettati:
  1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5; 1.2.4.4, 1.2.6; 1.3.1 - 1.3.4, 1.3.6 - 1.3.8.1; 1.4.1, 1.4.2.1;
  1.5.1 - 1.5.11, 1.5.13, 1.5.15, 1.5.16; 1.6.1 - 1.6.3; 1.7.1, 1.7.1.1, 1.7.2, 1.7.3 - 1.7.4.3

- La macchina incompleta può essere messa in esercizio soltanto quando si è constatato che la macchina nella quale deve essere incorporata la macchina incompleta soddisfa le prescrizioni di cui alla direttiva 2006/42/CE.

- A seguito corrispondente richiesta motivata il produttore si impegna a trasmettere in forma elettronica agli uffici competenti dei singoli stati membri le documentazioni tecniche speciali riferite alla macchina incompleta.

- Persona autorizzata a raccogliere e riunire le documentazioni tecniche rilevanti:
  Dr. Nico van de Sandt (Head of Engineering DAE)

Voerde, 2012-03-15

Dr. Nico van de Sandt
(Head of Engineering DAE)

Voerde, 2012-03-15

Dr. Bernhard Hoffmann
(Vice-President Business Subsegment DA)